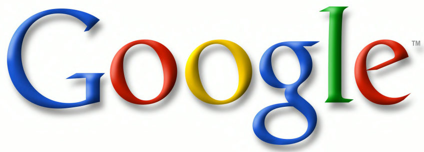
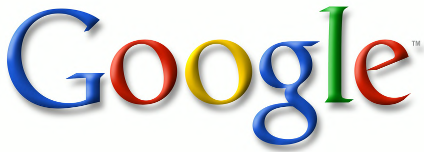




ANATOMÍA

DESCRIPTIVA

Y DISECCION

MANUEL RODRIGUEZ—EDITOR

ANATOMÍA
DESCRIPTIVA
Y DISECCION

QUE CONTIENE
UN RESÚMEN DE EMBRIOLOGIA
ESTRUCTURA MICROSCÓPICA DE LOS ÓRGANOS Y DE LOS TEJIDOS

CON 662 LAMINAS INTERCALADAS EN EL TEXTO

POR

EL DOCTOR J. A. FORT

Alumno interno de los hospitales de Paris y Profesor libre de Anatomía.

SEGUNDA Y ÚLTIMA EDICION NOTABLEMENTE CORREGIDA Y AUMENTADA

TRADUCIDA AL CASTELLANO Y ANOTADA

por

D. SALVINO SIERRA Y VAL

Exalumno interno, Médico por oposicion del Hospital General de Madrid y Profesor libre de Anatomía.

TOMO SEGUNDO

MADRID 1872

Los pedidos para la venta se harán á su Editor
M. RODRIGUEZ, plazuela del Biombo, núm. 2
ó á D. Donato Guio, calle del Arenal, núm. 14, librería.

Imprenta y Litografía de Nicolás Gonzalez, Silva, 12.

SEXTA PARTE.

ANGIOLOGIA.

Esta parte de la anatomía comprende el estudio del sistema vascular, que se compone:

1.º De los órganos que concurren á la circulacion sanguínea.

2.º De los que determinan la circulacion de la linfa y del quilo.

Un órgano central, el *corazon*, recibe la sangre de todas las partes de la economía por un sistema de conductos, designados con el nombre de *venas*. Desde el corazon, la sangre vuelve á estos mismos órganos por otro sistema de conductos, conocidos con el nombre de *arterias*. Estas están unidas á las venas en el espesor de los tejidos, por medio de conductos muy finos, muy delgados, frecuentemente anastomosados entre sí, que se llaman *capilares*. El conjunto de estos sistemas de conductos forma un todo continuo cerrado por todas partes.

Para completar el sistema vascular, preciso es añadir los vasos blanquecinos que contienen la linfa y se dirigen desde todas las partes del cuerpo á dos puntos de los conductos sanguíneos, para verter en ellos su contenido. Estos vasos llevan el nombre de *vasos linfáticos*, de entre los cuales, los que parten de los intestinos delgados para reunirse en seguida á los de los demas órganos, y contienen el quilo, han sido designados por su contenido con el nombre de *vasos quilíferos*.

Debemos, pues, estudiar, siguiendo un órden fisiológico, el corazon, las arterias, las venas y los vasos linfáticos. El estudio de los capilares es del dominio de la histología (*a*).

CAPÍTULO PRIMERO.

CORAZON.

Órgano central de la circulacion, el corazon es un músculo hueco, que por su singular estructura hace el oficio de una bomba, impeliendo constantemente por sus contracciones el líquido nutricio hácia las diversas partes del cuerpo.

Diseccion. — Consérvese el orígen de los gruesos troncos vasculares en relacion con el corazon, aislándolos completamente de las partes que los rodean. Para observar la conformacion interna del corazon, se escinde la aurícula derecha por entre las dos venas cavas, y la izquierda se abre de un modo análogo, escindiéndola entre las venas pulmonares derecha é izquierda. El ventrículo derecho se abre por medio de dos incisiones en forma de V, con el vértice dirigido hácia abajo, y correspondiendo la abertura al orificio aurículo-ventricular: para hacerlas, se introduce un dedo en el ventrículo á

(*a*) Véase tomo 1.º, *Sistema vascular*.

través del orificio aurículo-ventricular, y se escinde el corazon á lo largo de su borde más estrecho ó derecho; despues se introducen dos dedos en el ventrículo por la incision hecha, y se practica la segunda á lo largo del lado derecho del tabique interventricular, guiándose por el surco interventricular anterior, á la derecha del cual debe ir siempre el corte. El ventrículo izquierdo se abre del mismo modo por dos incisiones en V, que se unan hácia el vértice del corazon: la primera se hace á lo largo del borde grueso ó izquierdo del corazon; la segunda, á lo largo del lado izquierdo del surco interventricular anterior, abriendo este ventrículo, como el derecho, al lado del tabique interventricular.

Para ver las válvulas sigmoídeas, se escinden la aorta y la arteria pulmonar á lo largo, hasta algunos milímetros cerca de su nacimiento.

En otro corazon, por separado, se podrá practicar un corte trasversal que abra los dos ventrículos y deje ver bien la disposicion del tabique y la diferencia de espesor de las paredes del órgano.

Para distinguir las fibras musculares del corazon, es necesario escoger uno que no sea muy graso, y tratarlo con el ácido nítrico debilitado, ó bien hacerlo hervir en agua, ó mejor en vinagre muy fuerte, y mejor todavía, sumergirlo durante algunos meses en una mezcla de alcohol y esencia de trementina. Todos estos medios sirven para endurecer las fibras musculares y separarlas unas de otras, de manera que se pueda seguir su direccion despues de levantado el pericardo.

Diferentes preparaciones del corazon. — La mayor parte de las preparaciones del corazon pueden indistintamente conservarse en alcohol, ó bien desecarse; no obstante, las que se deseen conservar para ver la distribucion de las fibras musculares, deben sumergirse en alcohol.

De entre las preparaciones secas, ninguna es tan instructiva como la separacion del corazon en dos mitades, una arterial y otra venosa. Para hacerla, se principia por llenar cada mitad con una materia inyectante pero de diferente color; despues se divide poco á poco el tabique interventricular, sirviendo de guia los surcos longitudinales anterior y posterior, separando sucesivamente las fibras musculares del tabique, bien con el mango ó con la punta del escalpelo. Al hacer la primera incision sobre la cara anterior del corazon, conviene recordar que el ventrículo derecho cubre un poco al izquierdo, y que por consiguiente es preciso no escindir en línea recta ni perpendicularmente para no exponerse á abrir el ventrículo cuyas paredes son bastante delgadas. Cuando se llega á la base del corazon, se opera en el surco que separa la arteria pulmonar de la aorta, separando poco á poco y con cuidado los dos troncos en sentido opuesto, á fin de dividir en dos láminas el tabique interauricular. Esta última parte de la operacion es la que exige más paciencia y destreza, pues en efecto, no hay más que tener presente el poco espesor de la membrana que cierra el agujero de Botal para formarse una idea de lo difícil que es esta diseccion. Terminada ya la separacion se ponen á secar las piezas, y despues se montan las dos mitades sobre dos piés, de modo que encajen uno en otro, á fin de que estando unidos, se apliquen las dos mitades del corazon una en otra, en su situacion natural, y parezcan formar un sólo órgano.

La separacion del corazon en dos mitades es muy fácil, despues de haberle hervido en vinagre, pero el órgano pierde mucho de su volúmen por la coccion y no es posible dilatarlo con la materia inyectante. No obstante, bueno es hacer esta preparacion para conservarla despues en alcohol.

Para conservar un corazon entero seco, se llenan las cavidades izquierdas de materia inyectante roja por una de las venas pulmonares, y las derechas de color azul por una de las venas cavas; si se quieren llenar tambien las arterias coronarias, es necesario principiar por inyectar con rojo por la aorta ántes de hacerlo por las venas pulmonares. Con estas inyecciones adquiere el corazon un peso considerable, y es preciso, por lo tanto, fijarlo sólidamente sobre un pié de base ancha.

Se hace secar tambien el corazon para preparar las cavidades: para esto se le inyecta con sebo, y despues que la pieza esté perfectamente seca, se hacen los cortes necesarios para ver las cavidades y se le expone á alguna distancia del fuego, á fin de que se derrita y salga dicha sustancia; se sumerge en seguida en esencia de trementina para quitar los restos de grasa que puedan haber penetrado en su sustancia, y despues de bien seco nuevamente, se le barniza.

Un método análogo puede emplearse con preferencia al que se acaba de exponer, para conservar un corazon entero y disecado. Este consiste en hacer ligaduras despues de practicada la inyeccion, sobre los troncos de los vasos coronarios, y cuando la pieza esté completamente desecada, calentarla lo suficiente para que salga la mayor cantidad posible de la materia inyectante por las aberturas arteriales y venosas del corazon, á cuyo fin se le vuelve de uno á otro lado y en todos sentidos para facilitar la salida de la inyeccion. Un corazon preparado de este modo, pierde mucho de su peso, y es por consiguiente, más fácil de manejar.

Forma. — El corazon tiene la forma de un cono con el vértice hácia abajo, adelante y á la izquierda.

Direccion. — Está dirigido oblícuamente de arriba abajo, de atrás adelante y de derecha á izquierda.

Volúmen y dimensiones. — De una manera general, Laennec le ha comparado al puño, ó sea á la mano cerrada, pero esta evaluacion bastante aproximada,

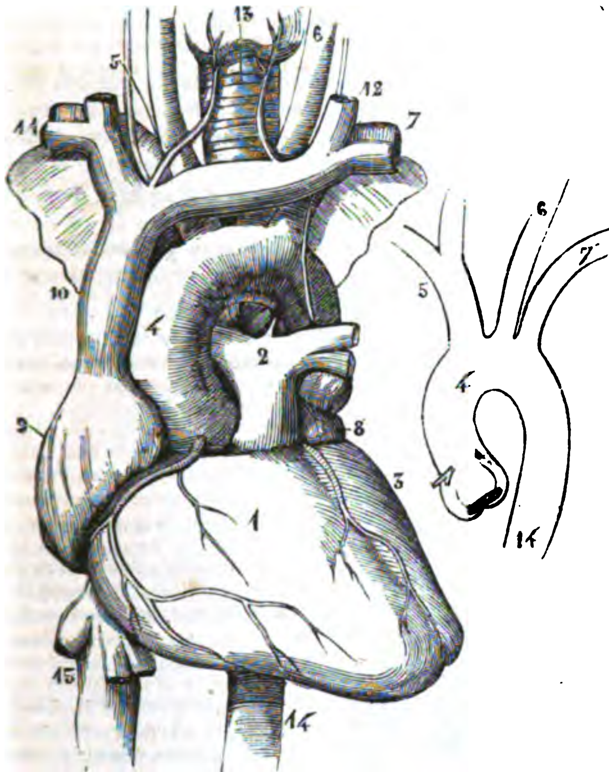


FIG. 1. — Corazon y grandes vasos del mediastino. La figura pequeña representa un corte esquemático del cayado de la aorta y sus ramos.

1. Ventrículo derecho.—2. Arteria pulmonar.—3. Ventrículo izquierdo. —4. Cayado de la aorta.—5. Tronco arterial braquio-cefálico que se divide en carótida primitiva y subclavia derecha. —6. Carótida primitiva izquierda. —7. Subclavia izquierda. — 8. Aurícula izquierda. — 9. Aurícula derecha. — 10. Vena cava superior. — 11, 12. Troncos venosos braquio-cefálicos derecho é izquierdo, formados por la reunion de la yugular interna y de la subclavia. — 13. Traquearteria. — 14. Aorta descendente.—15. Vena cava inferior y venas suprahepáticas.

ha sido modificada por M. Bouillaud, que ha encontrado en el corazon las dimensiones siguientes:

La *circunferencia*, medida por la base de los ventrículos, es de 26 centímetros;

La *longitud*, medida desde la base de los ventrículos al vértice, de 10 centímetros;

La *anchura*, medida del borde derecho al borde izquierdo del órgano, es de 11 centímetros;

El *espesor*, medido de la cara anterior á la posterior, tiene 5 centímetros.

M. Bouillaud ha indicado estas medidas en milímetros, pero para mayor facilidad del estudio, los hemos reducido á centímetros, añadiendo 2 milímetros á cada una de las tres primeras, y suprimiéndolos, por el contrario, en la cuarta.

Peso. — El peso medio del corazon es de 200 gramos, segun M. Cruveilhier, y de 265 segun M. Bouillaud.

Situacion. — Está situado en el tórax, encima del diafragma, entre las dos pleuras, concurriendo á formar el *mediastino*, tabique que separa los dos pulmones.

Medios de sosten y fijeza. — Está suspendido, por su base, de los grandes vasos. Su parte inferior libre, está en contínuo movimiento dentro de un saco membranoso llamado *pericardio*.

Para estudiar este complicado órgano, procederemos en el órden siguiente:

1.° *Conformacion interior;*

2.° *Conformacion exterior;*

3.° *Estructura.*

A. — CONFORMACION INTERIOR DEL CORAZON. (Fig. 2.)

El interior del corazon presenta al estudio cuatro cavidades separadas por dos tabiques. Uno de ellos, completo, le divide en dos mitades idénticas, derecha é izquierda: cada una de ellas presenta dos cavidades; una superior que recibe las venas, *aurícula;* la otra inferior, de la cual sale una arteria, y se llama *ventrículo.* La aurícula y el ventrículo del mismo lado, se comunican por medio de un considerable orificio, que es el *orificio aurículo-ventricular.*

En resúmen, el corazon presenta cuatro cavidades; dos aurículas y dos ventrículas: los tabiques que separan estas cavidades son: uno vertical, completo, conocido con el nombre de *tabique interauricular* en la parte que separa las aurículas, y de *tabique interventricular* al nivel de los ventrículos, y otro horizontal, incompleto, atravesado por los dos orificios aurículo-ventriculares. (En este estudio, suponemos el corazon colocado verticalmente.)

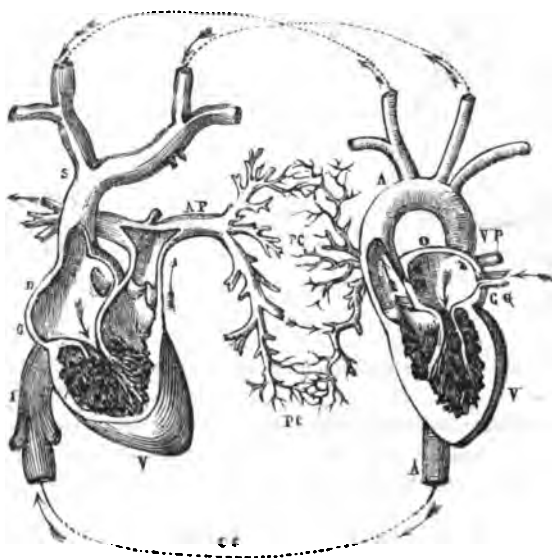


FIG. 2. — Corazon dividido en dos mitades, presentando la pequeña circulacion en el pulmon izquierdo, las válvulas sigmóides, los orificios aurículo-ventriculares, los grandes vasos del corazon y la circulacion mayor, cuya sangre vuelve en parte por la vena cava superior y parte por la vena cava inferior.

C, D. Corazon derecho.—C, G. Corazon izquierdo. — P, G. Pulmon izquierdo. — O. Aurículas. — V. Ventrículos. — A. Aorta. — A, P. Arteria pulmonar izquierda. — V, P. Venas pulmonares. — S. Vena cava superior. — I. Vena cava inferior.

1.° — *Ventrículos.*

Los dos ventrículos forman la mayor parte del corazon. En su estudio encontramos caractéres comunes á las dos cavidades, y caractéres particulares á cada una de ellas.

A. Caractéres comunes. — El ventrículo derecho y el izquierdo presentan una cavidad cerrada por la parte del vértice del corazon, y dos orificios en la base: el aurículo ventricular que la hace comunicar con la aurícula correspondiente, y el orificio arterial que pone en comunicacion el ventrículo y la arteria.

Las paredes de estas cavidades están cubiertas de un infinito número de prolongaciones, conocidas con el nombre de *columnas carnosas del corazon.* Son de tres clases:

1.ª Las de primer órden son aquellas que tienen una de sus extremidades fija en las paredes del ventrículo, y por la otra dan orígen á una multitud de cuerdas tendinosas que se dirigen hácia las válvulas aurículo-ventriculares.

2.ª Las de segundo órden tienen sus dos extremidades fijas en las paredes del ventrículo, y su parte media, lisa y libre de toda adherencia.

3.ª Las de tercer órden difieren de las precedentes en que están adheridas en toda su extension á las paredes ventriculares, destacándose de ellas á modo de relieves como si estuviesen esculpidas.

Los orificios de la base están provistos de unos repliegues membranosos, designados con el nombre de *válvulas*, cuya disposicion en forma de solapa determina la direccion de la corriente sanguínea. Las válvulas aurículo-ventriculares se encuentran en los orificios del mismo nombre; las sigmoideas cierran los orificios arteriales.

Las primeras de estas válvulas se distinguen con los nombres de *mitral*, la del orificio aurículo-ventricular izquierdo, y de *tricúspide* ó *trigloquina* la del orificio derecho; ambas son membranas fibro-serosas muy resistentes, y presentan un borde adherente, otro libre y dos caras. El borde adherente se inserta en el contorno del orificio aurículo-ventricular, en un anillo fibroso, del que ya hablaremos al tratar de la estructura del corazon; el borde libre penetra en la cavidad del ventrículo y presenta varios dentellones ó escotaduras de diferentes dimensiones, en las que se insertan muchas de las cuerdas tendinosas procedentes de las columnas carnosas de primer órden, con objeto de impedir que las válvulas se vuelvan como al revés penetrando en las aurículas durante la contraccion de los ventrículos. La cara que mira al eje del ventrículo, y que se llama auricular por dirigirse hácia las aurículas durante la contraccion de las válvulas, es muy lisa y suave; la cara opuesta, llamada ventricular, presenta numerosas areolas formadas por el entrecruzamiento de infinitos filamentos tendinosos, que son el ensanchamiento de las cuerdas de las columnas carnosas de primer órden que se insertan en esta cara.

Los repliegues que se encuentran en los orificios arteriales, conocidos con el nombre de válvulas *sigmoideas*, presentan muy distinta disposicion. Son tres repliegues membranosos, que se los ha comparado á tres nidos de golondrina, y que por su union cierran completamente el intervalo del orificio. Cada repliegue tiene un borde adherente al anillo fibroso que se encuentra en el origen de la arteria; un borde libre provisto en su parte media de un núcleo cartilaginoso, llamados *nódulos de Arancio* los de las válvulas de la aorta, y *nódulos de Morgagni* los de la arteria pulmonar; una cara arterial que sufre la presion de la sangre contenida en las arterias, y una cara ventricular que mira á la cavidad del ventrículo correspondiente.

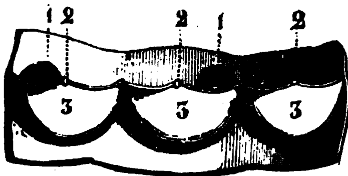


FIG. 3. — Fragmentos de la aorta, abierta para descubrir las válvulas sigmoideas.

1, 1. Origen de las arterias coronarias. — 2, 2, 2. Nódulos de Arantio. — 3, 3, 3. Convexidad de las válvulas sigmoideas.

Las tres válvulas sigmoideas se pliegan contra la pared interior cuando la sangre pasa del ventrículo á la arteria, y descienden y se unen sus bordes libres inmediatamente despues del paso de la sangre, para impedir que vuelva al ventrículo, en cuyo momento es cuando toman la figura de tres nidos de paloma con la concavidad dirigida hácia la arteria.

B. **Caractéres particulares de cada ventrículo.** — Los dos ventrículos se diferencian entre sí:

1.º En la forma: el ventrículo izquierdo es ovoideo, y el derecho prismático triangular.

2.° En las columnas carnosas: las de segundo y tercer órden tienen la misma distribucion en los dos ventrículos, pero las de primer órden varian, pues el ventrículo izquierdo no presenta más que dos y el derecho tiene de cinco á ocho repartidas y dispersas por su cavidad, miéntras que el izquierdo, una de las columnas es derecha y la otra izquierda.

3.° En la forma de las válvulas aurículo-ventriculares, esta forma sólo difiere en los dentellones ó escotaduras de sus bordes libres; la mitral sólo presenta dos profundas escotaduras que la dividen en dos mitades, y la tricúspide presenta tres, siendo estos dentellones los que determinan la forma de las válvulas, advirtiendo que el borde libre de la mitral, presenta en general más regularidad que el de la tricúspide.

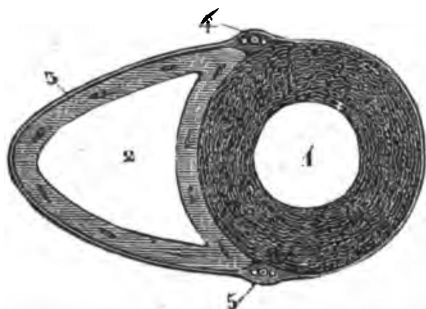


Fig. 4.— Corte esquemático del corazon con objeto de presentar la diferencia de figura y espesor de los ventrículos.

1. Cavidad del ventrículo izquierdo.— 2. Cavidad del ventrículo derecho. — 3. Pared del ventrículo derecho tres veces más delgada que la del izquierdo.—4. Vasos cardiacos posteriores en el surco interventricular posterior.— 5. Vasos cardiacos anteriores en el surco interventricular anterior.

4.° En el espesor de las válvulas: la mitral es mucho más gruesa que la otra, cuyo espesor está en armonía con el de las paredes del ventrículo izquierdo y con la fuerza de su contraccion.

5.° En las relaciones que entre sí tienen el orificio aurículo-ventricular y el arterial del mismo ventrículo, en el izquierdo los dos orificios son contiguos, están colocados en el mismo plano horizontal, no mediando entre ellos más intervalo que el espesor de los dos anillos fibrosos que limitan el orificio aurículo-ventricular y el arterial de la aorta; en el derecho, el orificio arterial, de donde nace la arteria pulmonar, está separada del aurículo-ventricular por medio de un manojo carnoso bastante considerable de cerca de quince milímetros de espesor, y por el orígen de la aorta; ademas el orificio de la arteria pulmonar se encuentra en un plano más elevado que el de los otros orificios en cerca de un centímetro, lo cual forma una prolongacion de la cavidad ventricular, á lo que se le ha dado el nombre de *infundibulum*.

6.° En el espesor de sus paredes: la del ventrículo izquierdo es de quince milímetros, y la del derecho es sólo de cinco.

7.° La última diferencia, si bien ligera, consiste en el espesor algo más considerable de las válvulas sigmóideas del ventrículo izquierdo, y en el desarrollo tambien un poco mayor de los nódulos de Arancio de la misma cavidad.

2.° — *Aurículas.*

Lo mismo que los ventrículos, las cavidades auriculares presentan caractéres comunes y caractéres propios de cada una.

A. **Caractéres comunes.** — Las dos aurículas sobresalen de la base de los dos ventrículos; no ocupan toda la superficie de dichas bases, pues parte de ella lo ocupan el orígen de las arterias aorta y pulmonar; estas cavidades, bastante irregu-

lares no tienen forma determinada, pero para facilitar su estudio, bueno es considerarlas como de figura cúbica, describiendo en ellas seis caras.

Cada aurícula presenta una pequeña expansion formando un apéndice que se llama tambien *auricular*, que por su figura se la ha comparado á una oreja de perro.

En esta aurícula y en las inmediaciones de su orificio se observan varias columnas carnosas de tercer órden.

El tabique interauricular difiere segun la época en que se examine. En el feto está atravesado por un orificio llamado *agujero de Botal*, por el cual pasa á la aurícula izquierda la sangre procedente de la vena cava inferior; hasta el tercer mes de la vida intrauterina se encuentra este agujero desprovisto de válvula; pero en esta época nace de la parte inferior del orificio una membrana en forma de media luna con la concavidad hácia arriba y unida por su parte posterior á la válvula de Eustaquio, formando con ella un canal que conduce la sangre de la vena cava inferior á la aurícula izquierda; en el momento de nacer, la membrana sube hasta cerrar completamente el agujero de Botal, pero hay individuos en los que se observa un pequeño orificio capaz de poderse introducir por él un estilete delgado, en la parte inferior de la membrana. Este pequeño orificio, que en rigor pone en comunicacion las dos aurículas, no permite en realidad la mezcla de la sangre venosa y la arterial, pues si observamos el tabique interauricular por el lado de la aurícula derecha, se ve que la membrana es delgada y trasparente y que el orificio está rodeado de un anillo musculoso llamado *anillo de Vicussens*. La depresion que en el adulto se observa dentro de este anillo, se conoce con el nombre de *fosa oval*.

B. **Caractéres particulares.** — Las aurículas no difieren entre sí más que en el número de orificios que se encuentran en sus paredes.

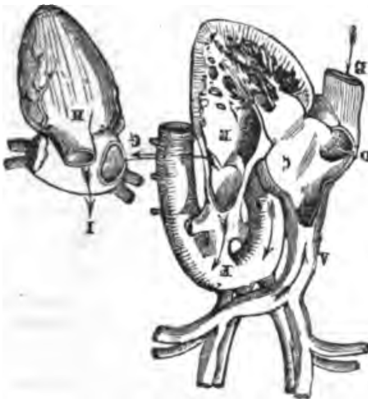


FIG. 5.— Corazon del feto dividido en dos mitades.

A. Vena cava superior. — B. Vena cava inferior. — C. Aurícula derecha. — D. Agujero de Botal. — E. Ventrículo derecho.—F. Conducto arterial. — G. Abertura del agujero de Botal en la aurícula izquierda. — H. Ventrículo izquierdo. — I. Arteria aorta.

La aurícula izquierda presenta en su pared superior cuatro orificios desprovistos de válvulas: estos son los de las venas pulmonares, dos de los cuales están situados cerca del tabique interauricular, uno anterior y otro posterior, y los otros dos se encuentran cerca del apéndice izquierdo, afectando entre sí las mismas relaciones. En suma, la aurícula izquierda presenta, por abajo, el orificio aurículo-ventricular, por arriba los de las cuatro venas pulmonares á la izquierda de la prolongacion izquierda; sus demas paredes son lisas y no tienen ningun orificio.

La aurícula derecha presenta, ademas del orificio aurículo-ventricular que se encuentra en su pared inferior:

1.° En su pared superior, la embocadura de la vena cava superior, que no tiene válvula;

2.° En su pared derecha ó externa, el orificio que comunica con la prolongacion ó apéndice derecho;

3.° En su pared posterior, los orificios de la vena cava inferior y de la vena coronaria.

El orificio de la vena cava inferior está provisto de una válvula llamada de Eustaquio, muy considerable en el feto y no tanto en el adulto, pues en este último tiene la forma de una media luna con la concavidad superior, y ocupa el tercio inferior del orificio. El de la vena coronaria se encuentra por debajo y hácia dentro del precedente, cerca del tabique interauricular; está provisto de una válvula llamada de *Tebesio*, que ocupa las tres cuartas partes del orificio; tiene tambien la forma de una media luna con la concavidad superior, y su desarrollo es tal, que cierra completamente el orificio de la vena en el instante en que se contrae la aurícula.

Entre la fosa oval y la vena cava inferior se observan varias aberturas llamadas *agujeros de Tebesio*, que son los orificios de las pequeñas venas coronarias.

B. — CONFORMACION EXTERIOR DEL CORAZON. (Fig. 2.)

Visto exteriormente, el corazon representa un cono aplanado de delante atrás, presentando al estudio una base, un vértice, una cara anterior, otra cara posterior, un borde derecho y un borde izquierdo. Esta descripcion se aplica sólo á la parte de los ventrículos, pues las aurículas no son aparentes más que por la cara posterior, y no insistiremos ahora sobre las relaciones que afecta el corazon con los órganos que le rodean, porque siendo las mismas que las del pericardio, trataremos de ellas más adelante.

Base. — Si se cortan la aorta y la arteria pulmonar por su orígen, y se quitan tambien las aurículas, se observa que la base del corazon puede dividirse en tres partes: una anterior, de la que sale la arteria pulmonar; una media, de la que nace la aorta, y otra posterior que corresponde á la insercion de las aurículas. El plano de la

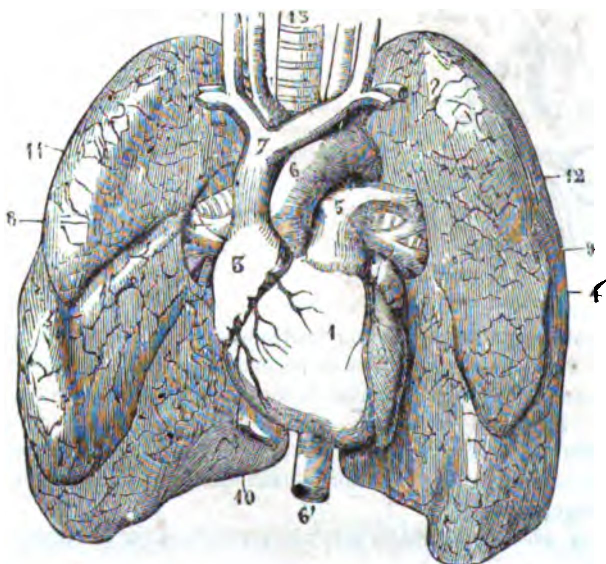


FIG. 6. — Relaciones del corazon, los pulmones y grandes vasos del mediastino.

1. Ventrículo derecho. — 2. Ventrículo izquierdo. — 3. Aurícula derecha. — 4. Aurícula izquierda. — 5. Arteria pulmonar. — 6, 6'. Arteria aorta. — 7. Vena cava superior. — 8. Rama derecha de la arteria pulmonar. — 9. Rama izquierda. — 10. Vena cava inferior. — 11, 12. Pulmones. — 13. Traqui-arteria.

base de los ventrículos está inclinado oblicuamente de arriba abajo y de delante atrás, oblicuidad producida por la eminencia del infundibulum (*a*).

Vértice. — La punta del corazon presenta una division que tiende á separar el vértice de los dos ventrículos, estando casi formada por el ventrículo izquierdo. Sus latidos se sienten en el quinto ó sexto espacio intercostal, segun los individuos, y un poco por fuera de la glándula mamaria izquierda.

Cara anterior. — (En el estudio de la conformacion exterior del corazon, no le consideraremos ya dirigido verticalmente, sino en su situacion normal.) La cara anterior está casi formada en totalidad por los ventrículos, viéndose sólo en la parte superior la aurícula derecha y el apéndice de la izquierda, dentado y como cubriendo las arterias aorta y pulmonar: el resto de esta cara, como se ha dicho, le forman completamente los ventrículos; obsérvase en ella un surco vertical dirigido desde la base al vértice, en el que, envueltos en tejido adiposo, se alojan vasos y nervios: se le llama *surco interventricular anterior*. A la izquierda del surco se encuentra el ventrículo izquierdo, y á la derecha el derecho, el infundibulum y algunas venas conocidas con el nombre de *venas de Galeno*, que parten de la pared anterior del ventrículo derecho y desembocan en la aurícula derecha atravesando su pared anterior.

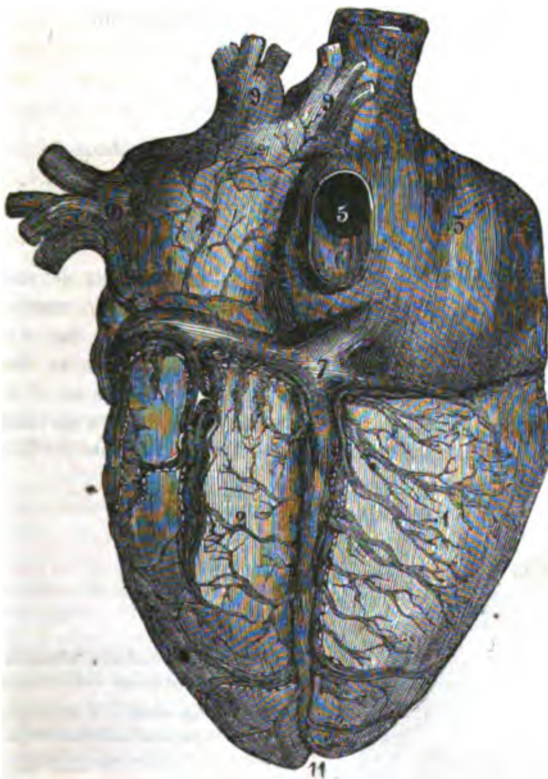


Fig. 7.—Cara posterior del corazon.

1. Ventrículo derecho. — 2. Ventrículo izquierdo. — 3. Aurícula derecha. — 4. Aurícula izquierda. — 5. Orificio de la vena cava inferior. — 6. Válvula de Eustaquio. — 7. Seno de la vena coronaria cerca ya de su embocadura. — 8. Vena cava superior. — 9, 9. Venas pulmonares derechas. — 10. Venas pulmonares izquierdas. — 11. Surco del vértice del corazon.

(*a*) M. Denonvilliers compara la base del corazon desprovista de vasos á un sillon: la insercion de los vasos representa el asiento, las aurículas el respaldo, y los apéndices de las aurículas los brazos. *(N. del A.)*

Cara posterior. — Esta cara está formada por las dos aurículas y los dos ventrículos: al nivel de los ventrículos presenta un surco análogo al de la cara anterior, que se llama *surco interventricular posterior:* en él se alojan vasos, nervios y tejido adiposo, elementos subyacentes al pericardio visceral; divide en dos mitades iguales la parte ventricular de la cara posterior del corazon, á diferencia del surco de la cara anterior que la divide en dos partes desiguales, á expensas del ventrículo izquierdo. Entre las aurículas y los ventrículos se observa un surco horizontal, surco *aurículo-ventricular*, que no es aparente en la cara anterior por la ausencia de las aurículas. La mayor parte de la cara posterior de los ventrículos, especialmente el derecho, descansa sobre el diafragma.

Encima del surco *aurículo-ventricular*, se encuentra la cara posterior de las aurículas, dividida en dos partes por el surco interauricular, el cual presenta una ligera concavidad hácia la derecha. A la izquierda del surco se observa la cara posterior de la aurícula izquierda, que nada ofrece de particular; á la derecha, la de la aurícula derecha con la embocadura de la vena cava inferior, provista de la válvula de Eustaquio, y por debajo de esta embocadura, y un poco hácia dentro, se encuentra la de la vena coronaria con la válvula de Tebesio.

Borde derecho. — El borde derecho es delgado, casi horizontal, y está apoyado sobre el diafragma.

Borde izquierdo. — Es muy grueso, su direccion casi vertical, y se encuentra apoyado en el pulmon izquierdo, produciendo en él una depresion.

C. — ESTRUCTURA DEL CORAZON.

En la estructura de este órgano hay que considerar: 1.° un esqueleto fibroso; 2.° fibras musculares, que forman la mayor parte de las paredes del corazon; 3.° vasos; 4.° nervios; 5.° dos membranas serosas, de las cuales una cubre la superficie interior, y se llama *endocardio*, y la otra reviste la superficie exterior, y se llama *pericardio.*

Esqueleto fibroso del corazon. — La parte sólida del corazon donde se insertan las fibras musculares de este órgano, se compone de cuatro anillos que corresponden á los cuatro orificios de la base de los ventrículos, y que se conocen con el nombre de *zonas fibrosas*. Lo mismo que los orificios, las zonas fibrosas correspondientes á los aurículo-ventriculares y al aórtico, están situadas en el mismo plano, y la zona fibrosa del orificio de la arteria pulmonar se encuentra elevada por el infundibulum á otro plano, un centímetro más alto. Todos estos anillos fibrosos

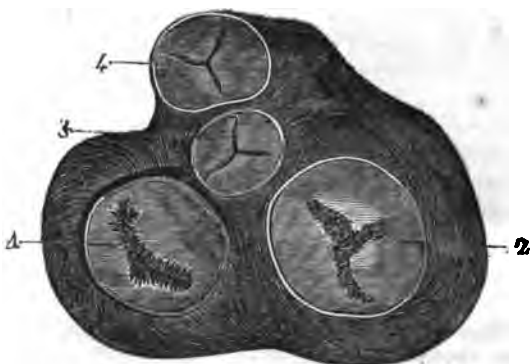


FIG. 8. — Válvulas y zonas fibrosas de la base de los ventrículos.

1. Válvula mitral. — 2. Válvula tricúspide. — 3. Válvulas sigmoideas de la arteria aorta. — 4. Válvulas sigmoideas de la arteria pulmonar.

dan insercion, por su circunferencia externa á las fibras musculares del corazon, y por su circunferencia interna envian varias prolongaciones fibrosas que concurren á la formacion de las válvulas.

Fibras musculares del corazon. — Pertenecen al sistema muscular de la vida animal. En efecto, contienen manchas alternativamente trasparentes y oscuras, por lo cual se llaman estriadas, y su contraccion es brusca lo mismo que en los músculos estriados; no obstante, presentan caractéres, por los cuales se las debe considerar como fibras musculares particulares; están desprovistas de miolema, y se anastomosan frecuentemente entre sí, siendo ademas su contraccion involuntaria.

1.° — *Fibras de los ventrículos.*

Los ventrículos, cuya estructura ha sido muy estudiada, presentan dos órdenes de fibras: fibras propias de cada ventrículo y fibras comunes. Todas las fibras tienen dos extremidades que se insertan en las zonas fibrosas, y una parte media que se dirige hácia el vértice del corazon.



FIG. 9. — Fibras musculares del corazon.

En cada ventrículo, las *fibras propias* forman asas cuyas dos extremidades están fijas en las zonas fibrosas del mismo ventrículo, y la parte media, cóncava hácia arriba, se halla más ó ménos próxima al vértice del corazon. Para comprender esta disposicion, supóngase un círculo colocado horizontalmente como las zonas fibrosas, suponiendo el corazon dirigido verticalmente; fíjense en el círculo muchos hilos cortos pendientes representando las fibras del ventrículo; levántense las extremidades libres de los hilos, y fíjense en cualquier punto del círculo. Si se ha tenido cuidado de no entrecruzarlas por su parte inferior de manera que limiten un cilindro, se tendrá la disposicion exacta de las fibras del ventrículo. El conjunto de las fibras propias de los ventrículos representa, pues, un cilindro abierto por arriba del lado del orificio aurículo-ventricular, y por abajo del lado del vértice del corazon, para recibir las fibras comunes que penetran en su interior.

Las *fibras comunes* de los ventrículos nacen en el borde del surco aurículo-ventricular, sobre la parte exterior de las zonas fibrosas de su base, desde cuyos puntos se dirigen todas hácia el vértice del corazon, describiendo líneas oblícuas que convergen en dicho vértice. Para seguir su trayecto, es preferible examinar separadamente las fibras de la cara anterior y las de la cara posterior del corazon, pero nótese que no se estudian separadamente más que por comodidad en la descripcion, pues todas ellas, las de las dos caras, forman una capa continua.

Las de la cara anterior se dirigen oblícuamente abajo y á la izquierda, hácia el vértice del ventrículo izquierdo: al llegar á este punto, forman un grueso manojo, se retuer-

ren sobre sí mismas en remolino, y penetran en el interior del ventrículo izquierdo á traves del orificio que forman entre sí las fibras propias del mismo ventrículo. Las fibras comunes de la cara posterior se dirigen oblicuamente abajo y á la derecha, hácia el vértice del ventrículo derecho: al llegar á este punto, una parte de las fibras se dirigen, como las de la cara anterior, al interior del ventrículo, y las otras hácia la parte inferior del borde derecho del mismo ventrículo, le atraviesan por diferentes puntos y penetran igualmente en el interior de la cavidad.

En el interior de los ventrículos, las fibras comunes, de superficiales que eran, se hacen profundas: las que corren por la cara anterior del ventrículo derecho se encuentran en su mayor parte en el interior del ventrículo izquierdo, y las que se observan en la cara posterior del ventrículo izquierdo se hallan en su mayor número en el interior del ventrículo derecho. Difícil es seguir estas fibras en el interior de los ventrículos, pero se cree que constituyen las columnas carnosas: se cree tambien que en el momento en que se reflejan en el vértice del corazon para penetrar en los ventrículos, unas se encorvan en forma de simples asas, y otras en la de asas retorcidas, figurando ochos de guarismo. Las fibras que forman asas simples son las que se dirigen á la cara opuesta del corazon; por ejemplo: una fibra que saliese de la cara anterior y se dirigiese al interior del ventrículo izquierdo por su pared posterior: las que forman ochos de guarismo son las que se dirigen á la cara profunda de la misma pared de donde nacen; por ejemplo: una fibra que saliendo de la cara anterior del corazon, penetrase en el interior del ventrículo izquierdo y se dirigiese á la cara profunda de la misma pared.



FIG. 10. — Fibras de los ventrículos.

1, 2. Fibras comunes superficiales anteriores. — 3, 4. Aurículas. — 5. Arteria pulmonar. — 6. Fibras propias del ventrículo izquierdo. — 7, 8. Corte de las capas formadas por las fibras comunes superficiales y las fibras propias del ventrículo izquierdo. — 9. Parte refleja ó profunda de las fibras comunes.

«Winslow explica la disposicion de las fibras de los ventrículos, diciendo que el corazon está compuesto de dos sacos musculares encerrados en un tercer saco igualmente muscular.»

El tabique interventricular está formado por la yustaposicion de las fibras propias de los dos ventrículos y por algunas de las fibras comunes, despues de haber penetrado por el vértice de los ventrículos.

Las fibras musculares están repartidas con desigualdad entre los dos ventrículos; el

izquierdo tiene muchas más que el derecho, por lo que el espesor de su pared es de quince milímetros, miéntras que el del derecho es sólo de cinco.

El vértice del corazon casi está formado exclusivamente por las fibras comunes que describen un remolino al penetrar en el ventrículo izquierdo. En dicho vértice y en el centro de las fibras que se dirigen al interior de dicho ventrículo, se observa un pequeño punto trasparente, que es un orificio formado entre las fibras, no visible en los individuos cuyo corazon está lleno de grasa; lo cierran el endocardio y el pericardio que se hallan unidos en este punto. Al penetrar por el vértice del corazon, las fibras musculares se retuercen y describen curvas muy regulares en forma de remolino.



Fig. 11.— Disposicion arremolinada de las fibras superficiales del vértice del corazon al penetrar en el interior de los ventrículos.

Observacion. — La direccion de las fibras comunes de los ventrículos explica por qué el corazon describe un movimiento de rotacion sobre su eje durante las contracciones.

La insercion fija de las extremidades de las fibras musculares en las zonas fibrosas, y la situacion de la parte movible de estas fibras hácia el vértice del corazon, explican por qué durante su contraccion disminuyen de longitud los ventrículos.

El predominio de las fibras de la cara anterior del corazon, y el grueso manojo que forman por delante del vértice del ventrículo izquierdo ántes de penetrar en él, explican por qué en cada contraccion el vértice del corazon se dirige hácia delante.

El espesor tres veces más considerable del ventrículo izquierdo, demuestra por qué cuando se coloca el corazon de un cadáver sobre una mesa se puede desde alguna distancia distinguir los dos ventrículos, pues el derecho parece que se hunde y el izquierdo conserva su forma redondeada: esta diferencia de espesor explica tambien la de todas las arterias aorta y pulmonar, pues el ventrículo izquierdo lanza el líquido sanguíneo á toda la economía, y el derecho sólo la envia á los pulmones.

2.° — *Fibras de las aurículas.*

Estas fibras han sido ménos estudiadas que las de los ventrículos.

Las *fibras comunes* son poco numerosas. Los autores describen solamente una cinta muscular situada en la cara anterior de las aurículas, que va de un apéndice á otro, abrazando por su cara anterior las dos grandes arterias que salen de los ventrículos.

Las *fibras propias* se presentan bajo la forma de manojos aparentes sólo en algunos puntos de las aurículas: en la derecha se encuentra un manojo anular alrededor del orificio aurículo-ventricular, un manojo semianular alrededor de la embocadura de la vena cava superior, otro manojo análogo, llamado *esfinter* por algunos autores, rodeando la embocadura de la vena cava inferior, y finalmente, en el apéndice y en el espesor de la aurícula se notan fibras distribuidas con mucha irregularidad. En la aurícula izquierda se encuentra un manojo circular que rodea el orificio aurículo-ventricular, otros manojos que ciñen los orificios de las venas pulmonares, designados como esfínteres por algunos anatómicos, y finalmente, fibras irregulares en el apéndice y en el espesor de la aurícula.

Estas fibras musculares dan á las paredes de las aurículas un espesor de cuatro milímetros próximamente; el grosor de las paredes de los apéndices apénas excede de un

milimetro. Durante la dilatacion de las aurículas se adelgazan sus paredes, lo cual es más notable y se observa mejor al nivel de los apéndices que llegan á ser trasparentes, dejando distinguir la sangre que contienen.

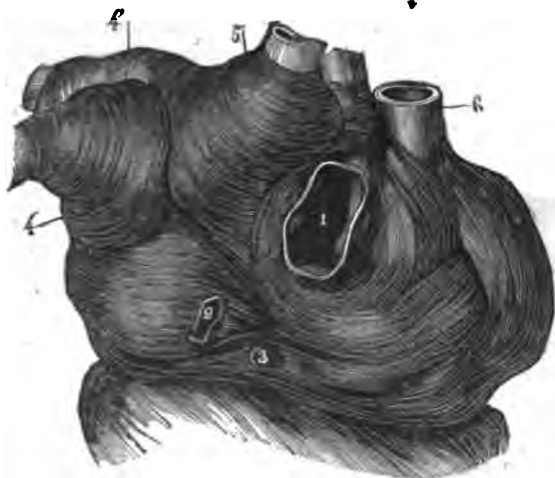


Fig. 12.— Fibras musculares de las aurículas.

1. Orificio de la vena cava inferior. — 2, 3. Corte de la vena coronaria y de una de sus ramas; penetran por entre las fibras para ir á desembocar por encima y hácia dentro del orificio de la vena cava inferior. — 4, 4', 5. Fibras musculares alrededor de las venas pulmonares. — 6. Vena cava superior.

Vasos del corazon. — Las arterias que toman su origen en el nacimiento de la aorta y se distribuyen por las paredes del corazon, son las coronarias ó cardiacas, cuya descripcion haremos más adelante. (Fig. 1.)

Las venas se reunen para formar un solo tronco, la *gran vena coronaria*, que se abre en la pared posterior de la aurícula derecha. Otras venas pequeñas nacen de la pared anterior del ventrículo derecho y desaguan en la pared anterior de la aurícula derecha; se las conoce con el nombre de *venas de Galeno*. (Fig. 7.)

Los vasos linfáticos siguen el trayecto de los sanguíneos y terminan en los ganglios inmediatos á la bifurcacion de la arteria pulmonar y de la tráquea.

Nervios del corazon. — Proceden del pneumogástrico y del gran simpático, formando en la base del corazon el plexo cardiaco, cuyos filetes caminan por el espesor del corazon, siguiendo el curso de los vasos cardiacos; en su trayecto se observan unos pequeños ensanchamientos nerviosos ó ganglios de Remak.

El tejido del corazon está casi desprovisto de tejido celular, excepto alrededor de los principales vasos y en los surcos aurículo-ventriculares ó interventriculares.

Membranas serosas del corazon.

1.° — *Endocardio.*

La serosa que reviste el interior del corazon se llama *endocardio*. Hay un endocardio derecho y un endocardio izquierdo: comunican entre sí en el feto por medio del agujero de Botal, pero en el adulto y en el anciano son independientes. Los endocardios no son otra cosa que la membrana interna, modificada, de las venas y arterias que se continúan por el interior del corazon; el derecho es continuacion de la túnica interna de las venas cavas y de la coronaria, tapiza el interior de la aurícula derecha, replegándose al nivel de la embocadura de las venas cava inferior y coronaria; estos dos replie-

gues representan dos medías lunas con la concavidad hácia arriba, que constituyen las válvulas de Eustaquio y de Tebesio; desde la aurícula pasa el endocardio al ventrículo derecho, tapizándole en toda su extension para continuarse despues con la membrana interna de la arteria pulmonar.

Al penetrar el endocardio en el ventrículo, se dobla sobre sí mismo, formando un pliegue, entre cuyas hojas penetra una expansion fibrosa de la zona que limita el orificio aurículo-ventricular. Este repliegue constituye la *válvula tricúspide.*

Al pasar del ventrículo á la arteria pulmonar, forma tambien el endocardio tres repliegues, análogos á los precedentes, idénticos entre sí, que son las *válvulas sigmoideas*, entre cuyos repliegues envia tambien una prolongacion la zona fibrosa del orificio pulmonar.

El endocardio izquierdo es continuacion de las venas pulmonares, cubre la aurícula izquierda, pasa al ventrículo del mismo lado, formando con un repliegue la *válvula mitral:* cubre el interior del ventrículo izquierdo y se continúa con la membrana interna de la aorta, formando tambien las tres *válvulas sigmoideas*. Como en el lado derecho, las zonas fibrosas del orificio aurículo-ventricular y del orificio aórtico envian una prolongacion al espesor de las válvulas.

La *estructura* del endocardio no es del todo idéntica á la de las otras serosas. Esta membrana esta formada de tres capas: la externa, que es la sola vascular, se adhiere á las fibras carnosas del corazon, la forman fibras elásticas, finas, frecuentemente anastomosadas entre sí, y algunas fibras laminosas, más abundantes en los puntos de contacto con las fibras carnosas; la capa media está formada de una sustancia amorfa; es delgada y de aspecto fibroideo, y la capa interna, en contacto con la sangre, está formada de epitelium pavimentoso simple, que forma una capa contínua en el feto, y que falta á intervalos en el adulto y en el anciano.

2.° — *Pericardio.*

El pericardio es la membrana serosa que cubre la cara externa del corazon. Esta membrana se halla contenida en un saco fibroso, designado impropiamente, en nuestro concepto, por los autores con el nombre de hoja fibrosa del pericardio, y con el de hoja serosa la porcion de pericardio que cubre al corazon. Este procedimiento nos parece ilógico, pues hablando así, es como indicar que la serosa pericardiaca no tiene hoja parietal, siendo así que existe realmente haciendo de esta membrana una serosa análoga á la pleura, á la aracnóides, etc. ¿Por qué, pues, no describir solamente con el nombre de aracnóides la hoja visceral de esta membrana, y con el de aracnóides fibroso á la duramadre? De conformidad con las ideas que acabamos de expresar, estudiarcmos la parte fibrosa, bajo el nombre de *saco fibroso del pericardio*, describiendo en él una serosa con dos hojas, una visceral y otra parietal.

Diseccion. — Al abrir el pecho, téngase cuidado de no herir el pericardio al separarlo del tejido celular que lo une á la cara posterior del esternon, y despues de examinado en su posicion, se le saca con el corazon, y al mismo tiempo los pulmones, los grandes troncos vasculares y la porcion del diafragma á que se adhiere por abajo.

Para preparar el pericardio es preciso insuflarlo; al efecto se le hace una abertura de dos milímetros de longitud; despues se clava un alfiler formando puente por debajo de la abertura, y otro segundo alfiler clavado tambien de un modo análogo, pero atravesado con el primero en ángulo recto; se pasa un hilo por debajo de las cuatro extremidades de los alfileres, formando un nudo corredizo; se introduce el tubo por la abertura y se aprieta el nudo del hilo despues de bien insuflado el saco. Por este medio puede hacerse entrar ó salir el aire en el pericardio, segun se quiera. Tambien se puede insuflarlo agujereándolo muy oblícuamente con una aguja, en cuyo caso los bordes del canal que se formen de este modo se adaptan lo suficiente para impedir la salida del aire, pero el procedimiento anterior es en nuestro concepto preferible.

Se quitan en seguida cuidadosamente las porciones de pleura que cubren el pericardio, se separan todos los ganglios bronquiales que rodean las raíces de los pulmones y se adhieren al pericardio, á fin de poder aislar perfectamente cada uno de los troncos vasculares que entran ó salen del saco; pero

en los puntos en que la membrana se refleja sobre los vasos, es donde es preciso disecar con más cuidado, por la facilidad con que pueden hacerse rasgaduras.

Despues de estudiada la conformacion exterior del pericardio, se le escinde para observar el interior y la manera cómo él envuelve á los troncos vasculares en su nacimiento para reflejarse sobre el corazon.

Saco fibroso del pericardio. — Este saco tiene la forma de un cono cuya base descansa sobre el centro frénico del diafragma, y el vértice se continúa con la túnica externa de los grandes vasos que salen de la base del corazon.

La *base* en el feto puede ser separada del centro frénico, al cual se adhiere bastante intimamente; pero en el adulto hay fusion entre las fibras del saco del pericardio y las del centro frénico, de manera que es imposible su separacion.

El *vértice* del saco se confunde insensiblemente con la túnica externa de las arterias aorta y pulmonar, á dos ó tres centímetros por encima de su nacimiento, y se confunde tambien con el tejido celular que se encuentra rodeando los numerosos órganos inmediatos á la bifurcacion de la tráquea.

La *cara externa* tiene adherencias con todos los órganos que la rodean, especialmente por detrás, y con las costillas.

Por la base está en relacion con el centro frénico; por delante se halla en contacto con el esternon, los cartílagos costales, cuarto, quinto, sexto y sétimo del lado izquierdo, con el músculo triangular del esternon, los vasos mamarios internos y los músculos intercostales internos. La pleura y el borde anterior de los pulmones le cubren por los lados y un poco por delante; en el feto está ademas en relacion con el timo; por detrás está en contacto con los órganos situados delante de la columna vertebral, el exófago, los dos nervios pneumogástricos, la vena ázigos, el conducto torácico y multitud de ganglios linfáticos, y con la aorta descendente: por los lados, la cara externa del saco fibroso del pericardio se adhiere á la pleura mediastina, de la cual está separada por el nervio frénico y los vasos diafragmáticos superiores que le acompañan. En este nivel separa la pleura al pericardio del pulmon.

La *cara interna* del saco fibroso del pericardio, se puede comparar en un todo á la cara interna de la duramadre: como ésta, es suave y lisa por estar cubierta por la hoja parietal de la serosa.

Serosa. — Análoga á la aracnóides, á la pleura y á la túnica vaginal, está formada de dos hojas, una parietal y otra visceral: como dichas membranas, représenta un saco sin abertura, y lo mismo que ellas, la serosa está bañada en su superficie libre de un líquido untuoso que la humedece y facilita los movimientos del corazon.

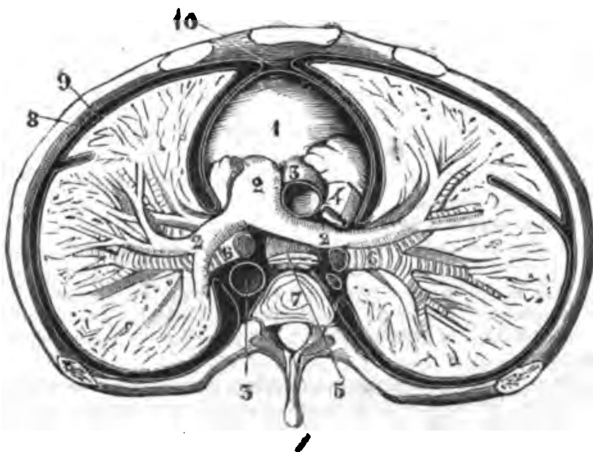


Fig. 13.—Corte trasversal y horizontal del tórax.

1. Corazon. — 2. Arteria pulmonar. — 3, 3. Corte de la aorta. — 4. Corte de la vena cava superior.—5. Corte del exófago.—6. 6. Bronquios.—7. Corte de la tercera vértebra dorsal.— 8. Hoja parietal de la pleura. — 9. Hoja visceral de la pleura.— 10. Pericardio.

La *hoja parietal*, sumamente delgada, está reducida, por decirlo así, á su capa epitélica, y cubre la cara interna del saco fibroso, del cual es difícil separar.

La *hoja visceral* cubre al corazon, reviste los ventrículos, pasa por encima de los surcos auriculo-ventriculares, dejando debajo los vasos, nervios y tejido celular que los envuelve; del mismo modo franquea los surcos interauriculares y órganos que contiene, y tambien rodea á las aurículas y sus apéndices.

El modo como se verifica la continuidad entre las hojas visceral y parietal, no difiere del de la pleura al nivel de la raíz de los pulmones, y del de la aracnóides al nivel de los nervios y vasos que la atraviesan por los agujeros de la base del cráneo.

Es importante notar que las porciones de las arterias pulmonar y aorta contenidas en el saco fibroso, están rodeadas por una vaina serosa comun, de tal manera, que las dos arterias se encuentran en contacto inmediato, lo cual explica por qué pueden comunicarse entre sí, sin que haya derrame sanguíneo dentro del pericardio.

Los puntos en que el pericardio abandona á los órganos que cubre para dirigirse al saco fibroso, son los siguientes: abandona á las arterias pulmonar y aorta á dos ó tres centímetros próximamente por encima de su nacimiento; al nivel de la pared de las venas cava inferior, cava superior y las cuatro pulmonares, se dirige la membrana al saco fibroso, despues de formar una semivaina serosa á la cara anterior de los vasos, de tal manera, que puede llegarse con un instrumento punzante á los vasos por la cara posterior, sin herir á la serosa.

En el momento en que esta membrana abandona al corazon para dirigirse al saco fibroso, limita un espacio triangular, del cual un lado lo forma la serosa, otro el saco fibroso, y el tercero el órgano que abandona: este espacio es análogo al que se encuentra entre las curvaduras del estómago y las dos hojas del peritoneo que forman los epiplones.

Estructura. — El saco fibroso del pericardio está formado de fibras entrecruzadas: la membrana serosa que contiene está formada, como todas las serosas, de dos capas: una de epitelium pavimentoso, superficial, y la otra profunda, compacta, de redes elásticas y de algunas fibras laminosas. Las arterias del pericardio, muy delgadas, proceden de las diafragmáticas superiores, de las mediastinas y de las bronquiales: las venas siguen el mismo trayecto que las arterias y llevan el mismo nombre: los vasos linfáticos de la mitad superior del pericardio se dirigen á los ganglios bronquiales, los de la mitad inferior penetran en los ganglios diafragmáticos inferiores: estos vasos parece que proceden exclusivamente del saco fibroso del pericardio. (Sappey.) Los nervios, lo mismo que los vasos, pertenecen exclusivamente tambien al saco fibroso; proceden del pneumogástrico y del gran simpático. Tambien está demostrado, como ya Luschka lo habia dicho, que el frénico y el recurrente le suministran algunos filetes.

CAPÍTULO SEGUNDO.

ARTERIAS.

Ya hemos descrito todo cuanto se relaciona á las arterias en general, y tambien hemos estudiado su estructura. *(Véase* t. I. Sistema vascular.)

Diseccion. — Ya hemos dicho algo sobre este asunto, así como la manera de inyectar los vasos al principio de este volúmen. El estudio de la conformacion exterior de las arterias se hace aislándolas de las partes inmediatas: durante este primer tiempo de la preparacion, se observará tambien la vaina que las rodea, que es muy visible alrededor de la arteria carótida, de la crural, etc. Se cortan

despues algunos trozos de arterias, se lavan y colocan sobre unas planchas pequeñas de madera para continuar su exámen.

Para disecar las *túnicas* de las arterias, se escoge un trozo de aorta de la que se haya levantado con gran precaucion el tejido celular que la rodea, manteniéndola distendida por medio de un cilindro de madera, ó introduciendo un ayudante un dedo por ella; se separa despues un colgajo de la túnica externa á fin de descubrir la túnica media, que se distingue por sus fibras amarillentas y trasversales: esta túnica puede disecarse en muchas láminas, y al levantar la más profunda, queda al descubierto la túnica interna, que como es muy delgada, debe procederse con mucha precaucion. Tambien se puede ver la túnica interna en una arteria hendida á lo largo, en la que se hace una incision superficial, y se procura despues arrancar con las pinzas un colgajo de la membrana.

Para ver los *espolones* de las arterias, se escinden en sentido de su longitud hasta el punto de bifurcacion, como por ejemplo: la extremidad inferior de la aorta abdominal.

El *orígen* de las arterias aorta y pulmonar se estudia levantando el pericardio y separando capa por capa el orígen de las arterias hasta el corazon. La disposicion de las válvulas sigmoideas se ve despues de haber escindido una de las arterias hasta cerca de su nacimiento en el corazon, y de haber abierto el ventrículo correspondiente.

Las *terminaciones* de las arterias en las venas se estudian al microscopio, bien en partes perfectamente inyectadas, ó bien en animales vivos, que es mucho mejor, como por ejemplo: en el mesenterio ó en la membrana interdigital de las ranas, siendo preciso seguir despues la marcha de los glóbulos sanguíneos para ver cómo pasan de una clase de vaso á la otra.

Pueden bastar para el estudio de los capilares en animales vivos, los preceptos dados por el profesor M. Bouillaud de Limoges, en su tésis inaugural (1849).

No es raro encontrar *vasa vasorum* llenos de sangre en las porciones de la arteria aorta, pues estos pequeños vasos se observan siempre en todos los cadáveres inyectados. Los *nervios* de las arterias se estudian sobre la carótida primitiva y ramos que parten de ella, ó en las arterias de los miembros: todas ellas están rodeadas de una red considerable de filetes nerviosos, por lo regular muy fuertes.

Para hacer más visibles los nervios de las arterias de los miembros, se corta de un cadáver jóven, delgado é inyectado, un manojo de vasos rodeados de nervios, y se sumergen en alcohol por algunos dias: los filetes destinados á los vasos llegan á ser muy aparentes, dejando secar un poco el tejido celular; pues como los nervios conservan mucho más tiempo la humedad, aparecen opacos y blancos.

La diseccion de las arterias se hace despues de haber levantado la piel en la parte donde se vaya á trabajar, pues la piel en general no debe conservarse, como se hace al disecar nervios, porque las arterias sólo penetran en ella en cierto grado de division. En general, se debe principiar por la diseccion de los troncos, pasando despues á la de las ramas; pero si los troncos son profundos, se principia por las ramas: en esta diseccion es necesario tener cuidado de las partes inmediatas, y procurar no cortar una rama arterial al disecar otra. Si no se diseca por primera vez angiologia, deben conservarse las principales relaciones con los nervios, y tampoco deben contarse los músculos trasversalmente, sino en los casos en que sea absolutamente indispensable, como indicaremos en su lugar. Al disecar las arterias en los espacios donde se encuentre tejido celular en abundancia, cuesta á veces mucho trabajo encontrar todas las ramas que se desprenden de un tronco ántes de lograr aislarlo completamente, y debe procurarse reconocer los ramos por medio del tacto que los percibe fácilmente á traves de dicho tejido. La preparacion de los vasos exige mucho más cuidado que las de los nervios, pues se desgarran con facilidad, y debe evitarse cogerlos con las pinzas, porque podrian estropearlos: si se quiere poner en tension un vaso, vale más emplear la erina.

En el estudio del sistema arterial describiremos primero las dos arterias voluminosas que salen del corazon, la aorta y la pulmonar, y seguiremos despues las ramas de la arteria aorta hasta sus últimas divisiones. Adoptaremos el órden siguiente: arterias del tronco, arterias del miembro inferior, del miembro superior, y últimamente de la cabeza y cuello.

I. — ARTERIA PULMONAR. (Figs. 1, 2 y 5.)

Orígen. — La arteria pulmonar nace en el vértice del infundibulum del ventrículo derecho.

Direccion. — Se dirige hácia arriba, á la izquierda y atrás, y termina á los 4 ó 5 centímetros de su trayecto, dividiéndose en dos ramas en el adulto y en tres en el feto.

Relaciones. — Por delante está en relacion con el pericardio y el timo en el feto; por detrás con el cayado de la aorta, alrededor de la cual parece enroscarse; á la izquierda con la aurícula izquierda; á la derecha con la porcion ascendente del cayado de la aorta, y en su orígen con la aurícula derecha.

Ramas. — Las ramas que da son las arterias pulmonares derecha é izquierda.

La *arteria pulmonar derecha* tiene de largo de 5 á 6 centímetros, dirigiéndose al pulmon derecho.

Su direccion es horizontal, pasa por encima de la aurícula derecha, por debajo del cayado de la aorta y por detrás de la vena cava superior, se coloca delante del bronquio correspondiente, por detrás de las dos venas pulmonares derechas, y forma parte del pedículo pulmonar.

La *arteria pulmonar izquierda* (fig. 2-A, P) tiene la misma longitud que el tronco de donde nace: se dirige al pulmon izquierdo pasando por delante de la aurícula izquierda, por delante del bronquio izquierdo y por detrás de las venas pulmonares izquierda, concurriendo tambien á formar el pedículo del pulmon del mismo lado.

En el feto (fig. 5) están muy poco desarrolladas estas dos ramas, siendo reemplazadas, por decirlo así, por el *conducto arterial*, que en el adulto se encuentra obliterado formando un cordon fibroso. Este conducto nace en la bifurcacion de la arteria pulmonar y penetra inmediatamente en la concavidad del cayado de la aorta, sirviendo en el feto para llevar á la aorta la sangre de la arteria pulmonar.

II. — ARTERIA AORTA. (Figs. 1, 2 y 5.)

La aorta, arteria la más voluminosa, nace en la base del ventrículo izquierdo y termina al nivel del disco fibroso que separa las vértebras cuarta y quinta lumbares.

Diseccion. — Para hacer una preparacion de toda la aorta, se principia por levantar en un cadáver inyectado con sebo la mitad anterior del tórax, sirviéndose de un costotomo para cortar las costillas. Necesaria es esta operacion preliminar, pues permite maniobrar más fácilmente en el tórax; despues se levanta la pared abdominal.

En el tórax se principia por ligar fuertemente la aorta en su orígen á fin de evitar la salida del sebo, se separa el corazon y se saca. Tambien se sacan los pulmones cortándolos por sus pedículos; hechos estos cortes, quedan en el tórax: la aorta y sus ramas, la tráquea, los bronquios, el exófago y la arteria pulmonar, cuyos órganos deben conservarse si se quieren preparar las relaciones; se disecan con cuidado, se quita la gran cantidad de tejido celular que los rodea, los ganglios linfáticos y los colgajos del pericardio que quedan adheridos á los vasos. Se quitan tambien las venas que cubren los troncos arteriales, conforme á las reglas generales que hemos dado al tratar de las inyecciones, es decir, despues de haber ligado en la base del cuello las yugulares y las subclavias, que derramarian mucha sangre sobre la preparacion.

Se diseca en seguida la superficie de la aorta, conservando sus ramas; se levanta el diafragma y el hígado, dejando los pilares y el orificio aórtico de este músculo, y se penetra en la cavidad abdominal.

En el abdómen se principia por separar los intestinos del modo siguiente: se hacen dos ligaduras bastante próximas á la parte superior del recto, cortando el intestino por entre las dos ligaduras; se tira hácia arriba el colon ilíaco con la mano izquierda, miéntras que con la derecha, armada de unas tijeras, se corta el mesocolon ilíaco, se arranca el colon ascendente que es muy poco adherente: al nivel del colon trasverso se corta el mesocolon, se arranca el colon descendente de la pared profunda del abdómen y lo mismo se hace con el ciego y la extremidad inferior del intestino delgado que se escinde de arriba abajo á todo lo largo del mesenterio. En este punto se hacen dos ligaduras bastante próximas al principio del intestino delgado, á la izquierda de la arteria mesentérica superior, y se corta el intestino entre las dos ligaduras, para poderlo levantar.

Esta misma preparacion puede servir para el estudio de todos los órganos de la cavidad abdominal, y sirve tambien en las autopsias. Inútil es advertir, que el objeto de las ligaduras es impedir que las materias de los intestinos ensucien la preparacion.

Levántase despues el estómago, pero dejando en su sitio el duodeno; tambien se levanta el hígado, teniendo mucho cuidado al desprender el borde posterior de este órgano.

Pueden dejarse en su sitio el páncreas y el duodeno que afectan relaciones con la aorta y sus ramas. No es necesario quitar el bazo.

Se diseca la aorta separándola del peritoneo y del tejido celular que la cubre; se desembaraza el páncreas de los ganglios y tejido celular que lo rodean, y en fin, se cortan las ramas viscerales de la aorta abdominal á algunos centímetros de su origen, con objeto sólo de poder estudiar los puntos de donde nacen.

En esta diseccion debe cuidarse de ligar las venas ántes de cortarlas, para que la sangre no manche la preparacion.

Si se desean conservar las relaciones de la aorta y vena cava, se diseca tambien esta vena, dejando á su alrededor una porcion de hígado que no se puede levantar completamente sin abrir la vena.

Esta arteria, naciendo del ventrículo izquierdo, lleva la sangre hasta los capilares; este líquido los atraviesa y vuelve por las venas cavas á la aurícula derecha. El conjunto de estos vasos constituye la *circulacion mayor*, llamando *circulacion menor* la que se verifica desde el ventrículo derecho á la aurícula izquierda, pasando la sangre por la arteria pulmonar, los capilares del pulmon y las venas pulmonares.

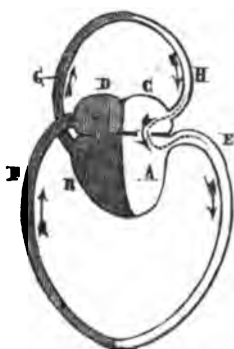


FIG. 14.—Figura esquemática que demuestra los círculos de las circulaciones menor (G, H) y mayor (E, F).

A. Ventrículo izquierdo. — B. Ventrículo derecho.— C. Aurícula izquierda. — D. Aurícula derecha. — E. Corriente de la arteria aorta. — F. Corriente de las venas que van á la aurícula derecha. — G. Corriente de la arteria pulmonar que lleva la sangre venosa al pulmon. — H. Corriente de las venas pulmonares en direccion á la aurícula izquierda.

Trayecto y direccion. — Primero es ascendente y se dirige hácia arriba, adelante y á la derecha hácia la base del esternon, midiendo en este sentido una longitud de tres á cinco centímetros; despues se encorva dirigiéndose atrás y á la izquierda al lado de la tercera vértebra dorsal, donde vuelve á encorvarse de nuevo para descender á lo largo del lado izquierdo de la columna vertebral hasta la sétima ú octava vértebra dorsal, desde cuyo punto va á colocarse insensiblemente en la parte media de la cara anterior de la columna, por la que desciende hasta su terminacion.

Division. — Se divide en tres porciones: 1.ª el cayado de la aorta, que es la porcion comprendida desde el ventrículo izquierdo hasta la tercera vértebra dorsal; algunos fijan como límite del cayado el punto en que el bronquio izquierdo cruza á la arteria; 2.ª la aorta torácica, que es la parte comprendida entre el cayado y el músculo diafragma; 3.ª la aorta abdominal, que es la porcion que se encuentra debajo del diafragma.

Calibre. — Su calibre disminuye insensiblemente. En su nacimiento se observan tres ligeros ensanchamientos situados por encima de las válvulas sigmóideas; estos son los *senos* de Valsalva. Al encorvarse el cayado por detrás del esternon, presenta, especialmente en los ancianos, una dilatacion llamada *gran seno* de la aorta.

Relaciones del cayado de la aorta. — (Figs. 1, 5 y 6.) El cayado de la aorta presenta una primera porcion ascendente y otra segunda horizontal.

La *porcion ascendente* está en relacion:

Por delante, y de abajo arriba, con el infundibulum del ventrículo derecho, el nacimiento de la arteria pulmonar y el pericardio que la separa del esternon. En el feto se encuentra ademas interpuesto el timo entre el esternon y el pericardio;

Por detrás con la vena cava superior y la aurícula derecha;

A la izquierda con el tronco de la arteria pulmonar;

La porcion ascendente del cayado, por su mitad inferior, está situada en el pericardio, y unida á la arteria pulmonar por medio de una vaina comun que la forma la hoja

serosa del pericardio: su mitad superior se encuentra fuera de dicha membrana. Forma con la porcion horizontal un ángulo, distante 2 á 3 centímetros del esternon: esta distancia es menor en el niño que en el anciano, de manera que la aorta llega casi al nivel de la horquilla del esternon. La causa de esta diferencia de relaciones es debida al considerable desarrollo de esta porcion de la aorta en el anciano producida por el gran seno, y al poco desarrollo del tórax en el niño. Sabemos ya que despues del nacimiento se desarrolla desmesuradamente el sistema óseo, en comparacion con los otros sistemas; así es que el esternon va alejándose poco á poco del cayado de la aorta.

La *porcion horizontal* del cayado de la aorta, está en relacion:

Por su cara superior, convexa, con los troncos que de él nacen;

Por su cara inferior, cóncava, y de delante atrás, con la rama derecha de la arteria pulmonar, el conducto arterial, y por consiguiente con la bifurcacion de la arteria pulmonar, con el bronquio izquierdo y el nervio recurrente del mismo lado.

Por su cara izquierda, de delante atrás, con los nervios frénico y pneumogástrico izquierdos que la separan del pulmon.

Por su cara derecha, y de delante atrás, con la terminacion de la tráquea, el exófago, el conducto torácico y la tercera vértebra dorsal. Esta porcion está rodeada por un gran número de ganglios linfáticos y por tejido celular.

(La tercera vértebra dorsal es un medio mnemotécnico para estudiar las relaciones de los órganos situados en el mediastino, pues á su nivel se encuentran el cayado de la aorta, la bifurcacion de la arteria pulmonar, la de la tráquea, los bronquios, el origen del nervio recurrente izquierdo y el ileo del pulmon.)

Relaciones de la aorta torácica. — Esta porcion de la aorta, en la primera mitad de su trayecto ó superior, se encuentra en relacion:

Por detrás, con las cabezas de las costillas y el nervio gran simpático;

Por delante, con el pedículo pulmonar izquierdo y la pleura;

A la derecha, con la columna vertebral, en la cual forma una depresion;

A la izquierda, con la hoja parietal de la pleura que la separa del pulmon izquierdo.

La parte inferior de esta porcion corre por la línea media, y viene á colocarse por detrás del corazon y del exófago, al que cruza un ángulo muy agudo, y delante de la columna vertebral, de la que está separada por el conducto torácico y la vena ázigos mayor, entre los dos pulmones.

En todo su trayecto está rodeada de multitud de ganglios linfáticos y de tejido celular.

Pasa despues entre los dos pilares del diafragma por el orificio aórtico de este músculo, acompañada del conducto torácico y la vena ázigos mayor, donde el diafragma la comprime ligeramente á pesar del tejido fibroso que limita el orificio por donde pasa.

Relaciones de la aorta abdominal. — (Figs. 16 y 19.) Está en relacion:

Por detrás, con la cara anterior de la columna vertebral;

Por delante, y de arriba abajo, con la cara posterior del páncreas, la tercera porcion del duodeno cuyas relaciones son inmediatas, pues el peritoneo no pasa por detrás de estos órganos, y el mesenterio que tambien se encuentra por delante de la arteria;

A la derecha, con la vena cava inferior;

A la izquierda, con el peritoneo que forma la hoja izquierda del mesenterio.

Está rodeada de un gran número de nervios y ganglios linfáticos.

Anomalías. — En algunos casos, aunque raros, pasa la aorta por encima del bronquio derecho, y sigue el lado derecho de la columna y vena cava inferior: esta anomalía se observa, especialmente cuando hay trasposicion de vísceras. Tambien se ha notado la bifurcacion de la aorta al nivel de la tráquea, abrazarla con sus dos vasos, y reconstituirse por detrás de ella.

Ramas. — La arteria aorta da origen á muchas ramas que dividiremos en tres grupos, siguiendo el mismo órden en que hemos estudiado sus relaciones; describiremos sucesivamente las ramas del cayado, las de la aorta torácica y las de la aorta abdominal.

1.° — *Ramas del cayado de la aorta.* (Fig. 1.)

En su origen............................	Coronaria izquierda. Coronaria derecha.
En la convexidad de delante atrás........	Tronco braquio-cefálico. Carótida primitiva izquierda. Subclavia izquierda.

Ahora describiremos sólo las arterias coronarias. Las otras ramas forman los troncos destinados á la cabeza y miembros superiores, que estudiaremos más adelante.

ARTERIAS CORONARIAS.

Estas arterias no necesitan preparacion para poder estudiarlas: como se hallan situadas debajo de la hoja visceral del pericardio, basta con que estén inyectadas.

Las arterias coronarias nacen de la aorta, á un centímetro por encima del orificio aórtico; el punto preciso de su nacimiento se halla inmediatamente por encima del alcance de las válvulas sigmoídeas cuando son levantadas por la corriente sanguínea durante el sístole ventrícular.

La arteria *coronaria* ó *cardiaca izquierda* (fig. 1 y 6), llamada tambien anterior, nace á la izquierda de la aorta, y se dirige inmediatamente por la cara anterior del corazon, surco interventricular anterior, hasta el vértice del órgano, donde se anastomosa con la coronaria derecha. Está rodeada de tejido adiposo, acompañada de una vena y cubierta por la hoja visceral del pericardio.

Se desprenden de ella: 1.° una rama considerable que corre por el surco auriculo-ventricular izquierdo, y se anastomosa en la cara posterior del corazon con la arteria derecha; 2.° un ramo que penetra en el tabique interventricular; 3.° la arteria adiposa de Vieussens que se dirige á las paredes de la arteria pulmonar por entre el tejido grasoso que la rodea, y se anastomosa con otra rama análoga procedente de la coronaria derecha; 4.° ramas musculares á las paredes del corazon.

Ramas....................................	Aurículo-ventricular izquierda. Arteria del tabique. Arteria adiposa de Vieussens. Ramas musculares.

La arteria *corónaria* ó *cardiaca derecha* (fig. 1.), llamada tambien posterior, nace de la parte derecha del orígen de la aorta, recorre el surco auriculo-ventricular derecho, llega á la cara posterior del corazon, desciende por el surco interventricular posterior, teniendo en su trayecto idénticas relaciones que la coronaria izquierda. Se anastomosa con la colateral de esta arteria en la cara posterior del corazon y con la terminacion en el vértice: da tambien un ramo pequeño que va á anastomosarse sobre la arteria pulmonar con el de la otra coronaria y ramos musculares á las paredes del corazon. Esta anastomósis, completa el círculo arterial horizontal que ocupa la base de los ventrículos, cuyo círculo es perpendicular al que se forma sobre las dos caras y vértice del corazon.

2.° — *Ramas de la aorta torácica.*

Ramas viscerales..........................	Exofágicas medias. Mediastinas posteriores. Bronquiales.
Ramas parietales.......	Intercostales aórticas.

1°. — Arterias exofágicas medias.

Las exofágicas medias son unos pequeños ramos, variables en número y volúmen, que se destacan de la aorta á lo largo de la columna vertebral, y se ramifican inmediatamente por el exófago.

2.° — Arterias mediastinas posteriores.

Las mediastinas posteriores son pequeñas ramas análogas á las precedentes, que se dirigen al mediastino y se pierden en la pleura mediastina y en los variados órganos que ocupan el espacio de este nombre, ganglios linfáticos, paredes de los vasos, etc.

3.° — Arterias bronquiales.

Los bronquiales son dos, y nacen, ya de un tronco, ya separadamente cerca del cayado: se dirigen cada uno al bronquio correspondiente, al que acompañan hasta el espesor del pulmon. (*Véase* Pulmon.)

4.° — Arterias intercostales.

Diseccion. — Lo mejor es estudiar todas las arterias intercostales en un lado sólo del tórax; se escoge un cadáver que no presente adherencias pleuriticas, se quitan en un lado todas las costillas, serrándolas por cerca de la columna vertebral y en el supuesto que de antemano se hayan sacado las vísceras, dejando la aorta y el exófago, como se ha explicado para la preparacion de la aorta. Se principia la preparacion de las intercostales por el lado interno de la pared torácica, dejando en parte de ella adherida la pleura para demostrar cómo cubre á las arterias por la parte posterior; en otra zona se levanta la pleura, escindiéndola de atrás á delante sobre la cara interna de dos costillas más ó ménos lejanas, y arrancando la porcion de pleura comprendida entre las dos incisiones, con lo que se descubren los músculos intercostales internos y la parte posterior de los vasos y nervios intercostales. En uno ó dos espacios intercostales, se escinde el músculo interno de atrás adelante, desprendiéndole del borde inferior de la costilla, inclinando el músculo hácia abajo; esta operacion exige mucho cuidado; despues se sigue la arteria intercostal, la vena que está por encima de la arteria y el nervio que se encuentra por debajo.

Sígase con cuidado la arteria hasta la parte anterior del espacio intercostal, donde se anastomosa con las ramas de la mamaria interna que debe estudiarse al mismo tiempo.

Una buena preparacion sería aquella en que se observasen en una mitad del tórax la porcion torácica de la columna vertebral, la mitad del esternon, la mamaria interna, la aorta y las intercostales preparadas, y el músculo triangular del externon.

Preciso es no descuidar el estudio de las diferentes relaciones que tienen las arterias del lado derecho y las del lado izquierdo, á causa de su orígen.

El ramo dorso-espinal de estas arterias debe prepararse por la cara posterior del tronco como las ramas posteriores de los nervios raquídeos. (*Véase* Neurologia, t. 2.°, nervios raquídeos.)

Estas arterias proceden de la parte posterior de la aorta: se las llama *intercostales aórticas* ó posteriores, por contraposicion á las intercostales anteriores que nacen de la mamaria interna. Algunas veces la derecha y la izquierda nacen de un sólo tronco; su número es de ocho ó nueve, segun que la aorta se eleve más ó ménos, y que la intercostal superior de la subclavia dé las tres primeras intercostales ó solamente dos.

Se dirigen al espacio intercostal correspondiente, las más superiores, oblicuamente hácia arriba y afuera; las medias trasversalmente, y las inferiores oblicuamente hácia abajo y afuera.

Las del lado derecho son más largas que las del izquierdo, pues tienen que pasar por delante de la columna vertebral, al paso que las izquierdas penetran inmediatamente en el espacio intercostal á que están destinadas.

Se colocan en los surcos costales, entre la vena que va por encima y el nervio por debajo, y recorren el surco hasta la parte media del espacio intercostal, donde ya descienden á colocarse á igual distancia de las dos costillas, y terminan por delante bifur-

cándose para anastomosarse con las intercostales anteriores, hijas de la mamaria interna: las ramas de bifurcacion ocupan los dos bordes del espacio intercostal.

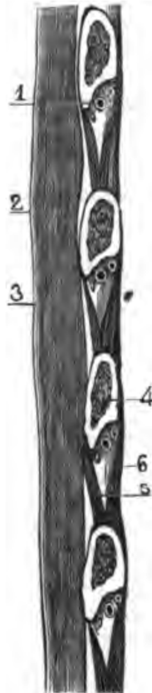


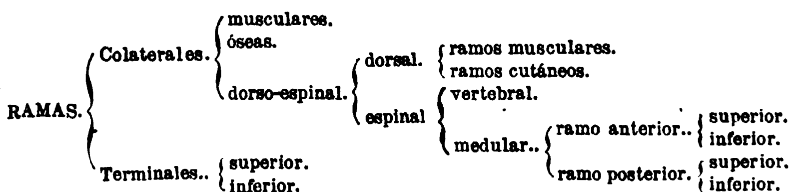
FIG. 15. — Figura esquemática que representa el corte de una porcion de la pared torácica.

1. Borde inferior de la costilla con el surco que aloja el nervio y vasos intercostales. — 2. Corte de los músculos anchos que cubren las dos costillas. — 3. Cara externa de la pared torácica. — 4. Tejido esponjoso de la costilla. — 5. Corte del intercostal externo. — 6. Corte del intercostal interno.

Relaciones. — En su principio, las del lado derecho se encuentran entre la columna vertebral y los órganos que la cubren, exófago, vena ázigos y conducto torácico; pero en lo demas tienen las mismas relaciones que las del lado izquierdo. Se colocan bajo la pleura parietal, delante del nervio gran simpático y del músculo intercostal externo; despues entre los dos músculos intercostales, yendo acompañadas por encima por la vena, y debajo por el nervio.

En su trayecto dan muchas ramas que se distribuyen por los músculos intercostales y las costillas.

En su orígen dan varias ramas posteriores, de las cuales la principal es la *dorso-espinal*, que pasa por entre las apófisis trasversas de las vértebras, y termina en los músculos de la espalda, en las vértebras y en la médula espinal; en su trayecto da un ramo que penetra por el agujero de conjuncion, y este á su vez da un ramito á las vértebras y otro á la médula. El ramo medular se divide para dirigirse á las dos caras de la médula y se bifurca despues para formar una rica red sobre la superficie de esta parte de los centros nerviosos.



3.° — *Ramas de la aorta abdominal.*

Parietales	Diafragmáticas inferiores. Lumbares.
Viscerales (de arriba abajo.)	Tronco celiaco. Mesentérica superior. Capsulares medias. Renales. Espermáticas (en el hombre). Utero-ováricas (en la mujer). Mesentérica inferior.

A. — Ramas parietales de la aorta abdominal.

I. — ARTERIAS DIAFRAGMÁTICAS INFERIORES. (Fig. 19.)

Diseccion. — Deben prepararse estas arterias en un cadáver que no se le hayan abierto las pleuras, pues sin esta condicion, descenderia el diafragma hácia la cavidad abdominal, y sería más difícil hacer la preparacion. Se levanta la pared abdominal hasta los cartílagos costales y hasta el esternon; se sacan las vísceras del mismo modo que se ha dicho en la preparacion de la aorta, y se ve entónces claramente el nacimiento de estas arterias un poco por debajo del diafragma, lo mismo que sus ramificaciones infraperitoneales.

Nacen de la aorta inmediatamente despues de su paso á traves del diafragma, unas veces separadamente, otras de un tronco comun, y otras, aunque pocas, proceden del tronco celiaco.

Pasan por debajo del peritoneo, se ramifican por la cara inferior del diafragma, y se anastomosan con los diafragmáticos superiores y los intercostales.

En su trayecto, dan las *exofágicas inferiores*, que se distribuyen por la parte inferior del exofágo, un *ramo* que se anastomosa, formando un arco por delante del orificio aórtico del diafragma, con otro ramo semejante del lado opuesto, y la *cápsula superior* que se dirige á la cápsula suprarenal.

II. — ARTERIAS LUMBARES.

Diseccion. — Conviene preparar estas arterias en una pieza suelta compuesta de la pélvis, de un lado de la pared abdominal, las últimas costillas y las vértebras intermedias, porque es necesario volver muchas veces la preparacion, ya para trabajar en ella, ya para enseñarla y estudiarla. Consérvese la porcion de aorta, de donde nacen estas arterias que se disecan, hasta el psoas, levantando parte de este músculo para demostrar que pasan por debajo de él: levántese el cuadrado de los lomos del mismo lado, y se descubren las arterias y se las ve penetrar en el espesor del músculo trasverso. Se escinde este músculo de atrás adelante y de arriba abajo, siguiendo la direccion de las arterias, y se observará que recorren los intersticios celulosos que separan los músculos del abdómen. Tambien se observará cómo se anastomosan con la epigástrica, la circunfleja iliaca y la glútea. En el lado opuesto se levantan los músculos de la masa comun hasta las apófisis trasversas de las vértebras, y se observará que las arterias lumbares corren trasversalmente por la cara posterior del cuadrado de los lomos.

Análogas á las intercostales, su número es de tres ó cuatro, segun que la ileo-lumbar, dé las dos últimas lumbares ó sólo la última.

Nacen de la aorta abdominal por medio de dos troncos distintos, ó bien de un tronco comun.

Se dirigen á los surcos situados á los lados de las vértebras lumbares, pasan por debajo de los arcos fibrosos del psoas, por detrás del cuadrado de los lomos, entre este músculo y los espinales, y van á ramificarse por el espesor de los músculos de la pared abdominal, siguiendo una direccion oblícua hácia abajo y adelante.

En su trayecto, dan: un *ramo dorso-espinal, ramos musculares y óseos*, del mismo modo que las intercostales, y terminan anastomosándose con la arteria epigástrica, la mamaria interna y la subcutánea abdominal: dan ademas cerca de su orígen, como los intercostales, *ramos* á los cuerpos de las vértebras.

B. — Ramas viscerales de la aorta abdominal.

I. — TRONCO CELÍACO Ó TRÍPODE GÁSTRICO DE GASSERIO. (Fig. 16.)

Diseccion. — Se sacan las vísceras abdominales, pero se deja el higado, ó á lo ménos su parte posterior hasta el surco trasversal, el páncreas y el duodeno.

Se diseca despues el tronco celíaco estudiando sus relaciones, se observa la arteria esplénica, tortuosa, sobre el borde superior del páncreas; las ramas que da la arteria hepática con sus ramitos. La coronaria estomáquica, la pilórica y las gastro-epiplóicas, se estudian en un estómago separado y preparado al efecto.

El tronco celíaco, impar, situado en la línea media, nace de la aorta, inmediatamente por debajo del diafragma; se dirige directamente hácia delante en una extension de 10 á 15 milímetros, y de repente se divide en tres ramas: la hepática, la esplénica y la coronaria estomáquica, de las cuales se desprenden á su vez numerosas ramificaciones.

El tronco celíaco está en relacion: por arriba con el lóbulo de Spigelio; por abajo con el borde superior del páncreas; á la izquierda con el exófago, y le rodean el plexo solar y muchos ganglios linfáticos.

Cuadro de las ramas del tronco celíaco.

TRONCO CELÍACO	Hepática	Pilórica.
		Gastro-epiplóica derecha.
		Cística.
	Esplénica	Pancreáticas.
		Gastro-epiplóica izquierda.
		Vasos cortos.
	Coronaria estomáquica	Cardíacas.
		Gástricas.
		Exofágicas inferiores.

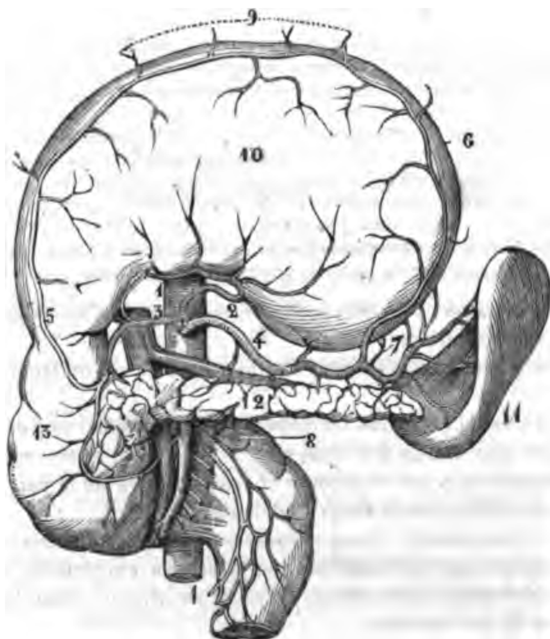


Fig. 16.— Presenta el tronco celíaco, el bazo, el páncreas, el duodeno, el estómago vuelto hácia arriba y la vena porta por detrás del páncreas.

1. Aorta. — 2. Coronaria estomáquica. — 3. Hepática.—4. Esplénica. — 5. Gastro-epiplóica derecha. — 6. Gastro-epiplóica izquierda. — 7. Vasos cortos. — 8. Mesentérica superior. — 9. Anastomósis de las gastro-epiplóicas derecha é izquierda. — 10. Estómago. — 11. Bazo. — 12. Páncreas. — 13. Duodeno y arteria pancreático-duodenal.

1.° **La hepática** (fig. 16, n.° 3) se dirige á la derecha y un poco arriba, al ileo del hígado: en su trayecto, que varia de 8 á 10 centímetros, cruza la parte anterior de la vena cava, y se coloca por delante de la vena porta, y á la izquierda de los conductos biliares. concurriendo á la formacion del pedículo del hígado: forma con la vena porta el borde anterior del hiatus de Winslow, y se encuentra situada en el espesor del epiplon gastro-hepático.

Sus ramas terminales son dos, que se distribuyen por los dos lóbulos del hígado; penetran por el ileo, estando acompañadas por las ramas de la vena porta, por los conductos biliares, los linfáticos y los nervios, y lo mismo que todos estos órganos, está rodeada por la cápsula de Glisson. (*Véase* Hígado.)

Se desprenden de ella tres ramas colaterales: la pilórica, la gastro-epiplóica derecha, y la cística.

La *pilórica* se dirige hácia abajo, al borde superior del píloro, en el espesor del epiplon gastro-hepático; termina en las dos caras del píloro, anastomosándose con la terminal de la coronaria estomáquica.

La *gastro-epiplóica derecha* (fig. 16, n.° 5) se dirige hácia abajo por detrás de la primera porcion del duodeno, pasa por delante de la cabeza del páncreas, y termina en la parte media de la curvadura mayor del estómago, donde se anastomosa con la del lado opuesto: esta arteria da al nivel de la cabeza del páncreas la *pancreático-duodenal* (fig. 16, n.° 13), que se pierde en el páncreas y en el duodeno; *ramos gástricos*, á las dos caras del estómago, y *ramos epiplóicos* al epiplon mayor.

La *pancreático-duodenal* nace de la gastro-epiplóica derecha, se dirige á la union del páncreas con la segunda porcion del duodeno, terminando en estos dos órganos, anastomosándose con las arterias inmediatas; es decir, las del duodeno con la pilórica y las de los intestinos delgados, y las de la cabeza del páncreas con las pancreáticas, hijas de la esplénica y de la mesentérica superior.

Los ramos gástricos corren por las dos caras del estómago para anastomosarse en las paredes de este órgano con los ramos gástricos de la pilórica, de la coronaria estomáquica, y de la gastro-epiplóica izquierda.

Los ramos epiplóicos son largos y delgados; descienden por el espesor de la hoja anterior del epiplon mayor, se reflejan en el borde libre de este repliegue, y suben por entre las láminas de la hoja posterior para anastomosarse con las cólicas superiores.

La *cística* se dirige á la vesícula biliar, dando un ramo á la cara inferior de la vesícula y otro á la superior, entre la vesícula y el hígado; ambos ramos se pierden en las paredes de la vesícula.

2.° **La esplénica.** — (Fig. 16, n.° 4.) La más voluminosa de las tres ramas del tronco celíaco, se dirige á la izquierda describiendo muchas flexuosidades, y termina en el ileo del bazo.

En su trayecto va alojada en un surco que se observa en el borde superior del páncreas, rodeada de gran número de ganglios linfáticos y filetes nerviosos que tambien van al bazo, pasa por detrás del estómago, por delante del riñon y cápsula suprarenal izquierda, y por encima y delante de la vena que sigue la cara posterior del páncreas.

Las ramas terminales, en número de 3 á 6, atraviesan el ileo del bazo y terminan en el interior del órgano.

Estas ramas se ramifican en el bazo, conservando cada una su independencia, de modo que puede dividírsele en otros tantos compartimientos arteriales, é inyectarse cada una de ellas de un color diferente. Van acompañadas en el interior del bazo de una prolongacion de la cubierta, llamada cápsula de Malpigio, del mismo modo que los vasos del hígado.

Las *pancreáticas* (fig. 16, n.° 12) terminan en el páncreas: son pequeñas, numerosas, y nacen de la esplénica durante su trayecto, se ramifican en el páncreas, se distribuyen por las paredes de los acini, y se anastomosan con la pancreático-duodenal.

La *gastro-epiplóica izquierda* (fig. 11, n.º 6) se dirige hácia abajo á la tuberosidad mayor, gana la curvadura mayor del estómago, se anastomosa con la del lado opuesto, dando como ésta, en su trayecto, ramos gástricos y ramos epiplóicos.

Los *vasos cortos* (fig. 16, n.º 7) nacen de la parte superior y casi terminal de la esplénica; son numerosos, de pequeño calibre, y se dirigen arriba y adentro hácia la tuberosidad mayor del estómago, donde terminan anastomosándose con los ramos gástricos y cardíacos.

3.º **La coronaria estomáquica**, rama anterior del tronco celíaco, se dirige arriba y á la izquierda hácia el exófago; despues desciende recorriendo la curvadura menor del estómago en toda su extension entre las dos hojas del epiplon menor. (Fig. 16, n.º 2.)

Sus ramas terminales se anastomosan con las ramas de la pilórica, al nivel del borde superior del píloro. Da en su trayecto tres clases de ramos colaterales.

Los *ramos cardíacos* se dirigen por delante y detrás del cárdias en las paredes del estómago.

Los *ramos gástricos*, por las dos caras del estómago.

Los *ramos exofágicos* que nacen algunas veces de la diafragmática inferior, se dirigen á la parte inferior del exófago, y se anastomosan con las exofágicas medias, hijas de la aorta torácica.

II. — ARTERIA MESENTÉRICA SUPERIOR. (Figs. 16 y 17.)

Diseccion. — Para preparar la arteria mesentérica superior, se separan hácia la izquierda los intestinos delgados, el colon trasverso sobre la pared torácica, y se escinde verticalmente la hoja del peritoneo que va desde la cara derecha del mesenterio al colon ascendente; despues se desprende el peritoneo, hasta los intestinos delgados por un lado y hasta el colon ascendente por el otro, y entónces puede observarse la arteria mesentérica en medio de la grasa que llena el mesenterio.

Preciso es tener mucho cuidado para no estropear la vena meseráica mayor, que la acompaña hasta en sus menores ramificaciones, y es inútil tratar de conservar en esta preparacion los vasos quilíferos y los nervios vaso-motores que surcan por sus paredes. Primero se estudia la arteria con todas sus ramas, y despues se observa la manera que tienen de perderse en las túnicas de los intestinos.

Impar, y situada en la línea media, nace esta arteria de la cara anterior de la aorta, á uno ó dos centímetros por debajo del tronco celíaco, dirigiéndose al espesor del mesenterio, pasando por detrás del páncreas, en cuyo borde inferior forma una escotadura, y por delante del duodeno, al que separa del intestino delgado propiamente dicho.

A este nivel, se encuentra colocada á la izquierda de la vena meseráica mayor; más abajo, en el mesenterio, describe una curva de concavidad á la derecha, cuya extremidad inferior corresponde al intestino ciego.

En su principio, da muchos *ramos* al páncreas y al duodeno; más abajo, por debajo del páncreas, da un *pancreático duodenal*. (Fig. 17.)

Algunas veces nace de ella la hepática, pero con frecuencia da las ramas hepáticas accesorias.

De su concavidad nacen tres ramas que van á la mitad derecha de los intestinos gruesos: estas son las cólicas (fig. 17). De su convexidad nacen un gran número de ramos que se dirigen, siguiendo al mesenterio, á los intestinos delgados. Despues de dar todos estos ramos, la arteria termina en la extremidad inferior de los intestinos delgados y en el ciego.

Cuadro de las ramas de la mesentérica superior.

Ramas colaterales........................	Pancreáticas. Duodenales. Pancreático-duodenal. Cólica superior derecha. — media derecha. — inferior derecha. Ramos del intestino delgado.

1.° Las **pancreáticas** son pequeños ramos que desde la mesentérica superior van al páncreas en el momento de pasar por la escotadura de su borde inferior; se distribuyen por el tejido de dicho órgano, y se anastomosan con las pancreáticas de la esplénica y de la pancreático-duodenal.

Estos ramos muchas veces se encuentran reemplazados por una sola rama de la mesentérica.

2.° Las **duodenales** se desprenden tambien del orígen de la mesentérica, y van á la tercera porcion del duodeno.

Estas arterias, que algunas veces faltan, se anastomosan con las ramas de la pancreático-duodenal.

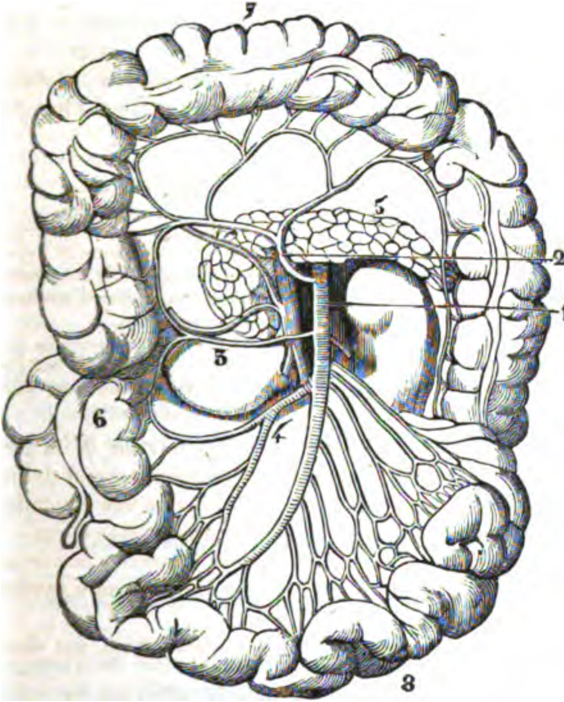


Fig. 17. — Presenta la arteria mesentérica superior, la vena meseráica mayor y el páncreas.

1. Arteria mesentérica superior acompañada de la vena. — 2. Cólica superior derecha. — 3. Cólica media derecha. — 4. Cólica inferior derecha. — 5. Páncreas. — 6. Ciego. — 7. Colon trasverso. — 8. Intestino delgado y arterias que recibe.

3.° La **pancreático-duodenal** es una rama pequeña que da la mesentérica en el momento de pasar entre el páncreas y el duodeno; es ménos voluminosa que la que nace de la gastro-epiplóica derecha y se pierde en el páncreas y el duodeno, anastomosándose en aquel con las demas arterias pancreáticas.

4.° La **cólica superior derecha** nace aisladamente de la parte superior de la concavidad que forma la mesentérica superior; pasa por debajo del peritoneo que se extiende del mesenterio al colon por entre el tejido celular subperitoneal, y llega á la cara posterior del colon, donde se bifurca; la rama superior de su bifurcacion sigue las paredes del colon ascendente, por debajo del colon trasverso, para formar con la cólica superior izquierda una anastomósis en arco ó por inosculacion; la rama inferior se anastomosa en arco con la cólica media, lo mismo que esta se anasto-

mosa con la inferior, y de estas anastomósis nacen otras varias ramas que se dirigen á las paredes del colon.

5.° La **cólica media derecha** sale de la parte media de la curvadura que describe la mesentérica superior; se dirige directamente hácia fuera, pasando entre el peritoneo y la region lumbar; se bifurca para anastomosarse con las cólicas superior é inferior del mismo lado, formando con ellas arcos, de donde nacen ramos que van á las paredes del colon ascendente.

6.° La **cólica inferior derecha** nace de la parte inferior de la concavidad de la mesentérica superior, se dirige hácia fuera, afecta las mismas relaciones que la cólica media, se anastomosa con la rama inferior de bifurcacion de la misma arteria y con la terminacion de la mesentérica superior para terminar en las paredes del ciego y del colon ascendente.

Las *ramas del intestino delgado* (fig. 17, núm. 8), en número de quince á veinte, se dirigen por el espesor del mesenterio al intestino delgado; se anastomosan entre sí formando arcos, de los cuales nacen otros ramos que tambien se dividen para otra nueva série de arcos (fig. 17, n.° 8), continúan así formando hasta cuatro ó cinco séries, y terminan dividiéndose en dos ramos cada una que se distribuyen por las dos caras del intestino.

III. — ARTERIAS CAPSULARES MEDIAS. (Fig. 19.)

Diseccion. — Para preparar la capsular media, basta preparar la aorta, dejando en su sitio el riñon y la cápsula suprarenal, y levantar despues el peritoneo por los lados de la columna vertebral.

Las arterias capsulares medias nacen de la aorta por debajo de la precedente, y se dirigen á la cápsula suprarenal correspondiente, pasando por delante de los pilares del diafragma y del psoas, por debajo del peritoneo; se ramifican en dicha cápsula y se anastomosan con la capsular superior hija de la diafragmática inferior, y con la capsular inferior que nace de la renal.

IV. — ARTERIA RENAL Ó EMULGENTE. (Fig. 19, n.° 4.)

Diseccion. — Los vasos renales se encuentran preparados con sólo levantar los intestinos y el peritoneo, procurando conservar la aorta y vena cava.

Las arterias renales, bastante voluminosas, nacen de la aorta, al nivel de la segunda vértebra lumbar, y se dirigen trasversalmente hácia fuera en direccion al ileo del riñon.

Estas arterias son algunas veces dobles ó triples.

La arteria renal da la *capsular inferior* y muchos ramos á la cubierta adiposa del riñon, terminando en el parenquima renal.

Se encuentra situada por detrás de la vena renal y del peritoneo, por delante de la pélvis del uréter y sobre la cara anterior de la columna vertebral, de los pilares del diafragma y del psoas; la del lado derecho pasa ademas por detrás de la vena cava inferior, siendo ordinariamente un poco más larga que la del lado izquierdo.

La capsular inferior procedente de la renal, se dirige arriba y afuera por entre la cara anterior del psoas y el peritoneo, se lanza en la cápsula suprarenal y se anastomosa con las capsulares media y superior.

Las ramas terminales se dirigen al parenquima renal, terminan en su mayor parte en los *corpúsculos de Malpigio*, que afectan las más íntimas relaciones con los tubos uriníferos. (*Véase* Riñon.)

V. — ARTERIAS ESPERMÁTICAS. (Fig. 19, n.º 5.)

Diseccion. — Abierto el cadáver se sacan los intestinos y se desprende el peritoneo al nivel del psoas; con esto queda preparada la arteria en su porcion abdominal; ábrase despues el conducto inguinal, separando en la parte inferior los músculos de esta region, y sígase la arteria por el cordon espermático escindiendo su cubierta.

Si se quiere seguir el trayecto de estas arterias, que regularmente no suelen llegar á inyectarse, hay que hacer tracciones sobre el cordon espermático, á fin de reconocer su trayecto á favor de los movimientos que se le van imprimiendo.

Las arterias espermáticas nacen de la aorta, por debajo de las renales, bien de un tronco comun ó bien separadas; descienden hácia el conducto inguinal, pasando por delante del músculo psoas y del uréter, por debajo del peritoneo, y por debajo de la S iliaca ó colon iliaco en el lado izquierdo y de la terminacion de los intestinos delgados en el lado derecho.

Recorren despues el conducto inguinal en toda su extension, concurren á formar el cordon espermático y terminan en los testículos.

Dan algunos ramos al cordon espermático que se anastomosan con las pudendas externas.

En su trayecto, van acompañadas las arterias espermáticas por las venas del mismo nombre; al nivel del conducto inguinal descansan sobre el arco crural, y finalmente, en el espesor del cordon van rodeadas por las venas, y corren por delante del conducto deferente.

Arterias útero-ováricas.—En la mujer, la arteria espermática está reemplazada por una rama análoga, conocida con el nombre de *arteria útero-ovárica;* tambien es doble y se dirige á las partes laterales del cuerpo del útero, donde da una rama *uterina* y otra *ovárica;* la primera se dirige á los bordes del útero, y se anastomosa en dichos bordes y en el espesor de su tejido con la uterina procedente de la hipogástrica ó iliaca interna, y la segunda se dirige á la trompa de Falopio y al ovario, donde termina.

La arteria útero-ovárica está en relacion por detrás con el psoas y el uréter; va cubierta por el peritoneo y rodeada por los vasos venosos de su mismo nombre. En la pélvis se dirige de fuera adentro y de atrás adelante por el espesor del ligamento ancho hasta los ángulos del útero.



FIG. 18. — Ramificaciones terminales de la arteria útero-ovárica, segun monsieur Rouget.

Las ramas terminales de esta arteria presentan una disposicion particular tanto en el útero como en el ovario; terminan en espiral, en forma de barrenas, de un modo análogo á las de los cuerpos cavernosos en el hombre, constituyendo lo que se llaman *arterias helicinas.*

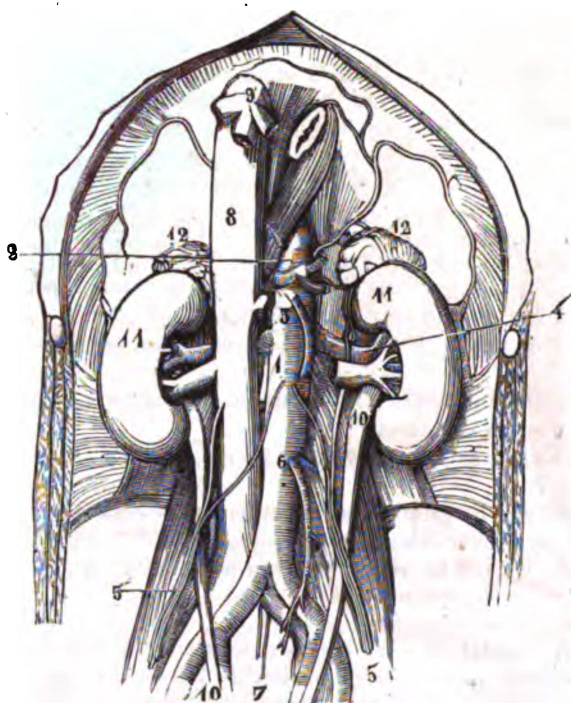


FIG. 19.—Ramas de la aorta abdominal.

1. Aorta. — 2. Tronco celiaco. — 3. Mesentérica superior. — 4. Renal. —5, 5. Arteria y venas espermáticas. — 6. Mesentérica inferior. — 7. Sacra media. 8. Vena cava inferior. — 9. Venas suprahepáticas. — 10, 10. Uréteres. — 11, 11. Riñones. — 12, 12. Cápsulas suprarenales.

VI. — ARTERIA MESENTÉRICA INFERIOR. (Fig. 19, n.º 6, y fig. 20.)

Disecoion. — Levántese el intestino delgado; sepárese del lado izquierdo el colon descendente y la S ilíaca, y apártese el colon trasverso hácia la pared torácica.

Levántese la hoja del peritoneo, situada á la izquierda de la columna vertebral, despegándola de dentro á fuera hasta el intestino delgado, y entónces se descubre la mesentérica inferior, acompañada de la vena meseraica menor.

Nace de la aorta, á tres ó cuatro centímetros por encima de su terminacion; se dirige hácia abajo y pasa por debajo del peritoneo, describiendo una curva de concavidad á la derecha; pasa tambien por delante del cuadrado de los lomos y de la parte posterior del trasverso del abdómen; cruza la cresta iliaca, la cara superior del músculo iliaco y penetra en el mesocolon iliaco y en el mosorecto. En su trayecto da las cólicas izquierdas, y termina en las hemorroidales superiores.

Ramas de la mesentérica inferior.

Ramas terminales........	Hemorroidal superior derecha. Hemorroidal superior izquierda.
Ramas colaterales........	Cólica superior izquierda. Cólica media izquierda. Cólica inferior izquierda.

1.º 2.º Hemorroidales superiores. — Las ramas terminales de la mesentérica inferior, que son dos, se dirigen cada una á los lados de la parte media del recto; dan numerosas ramas que penetran por entre las túnicas del intestino para terminar en la mucosa, y se anastomosan con las demas hemorroidales.

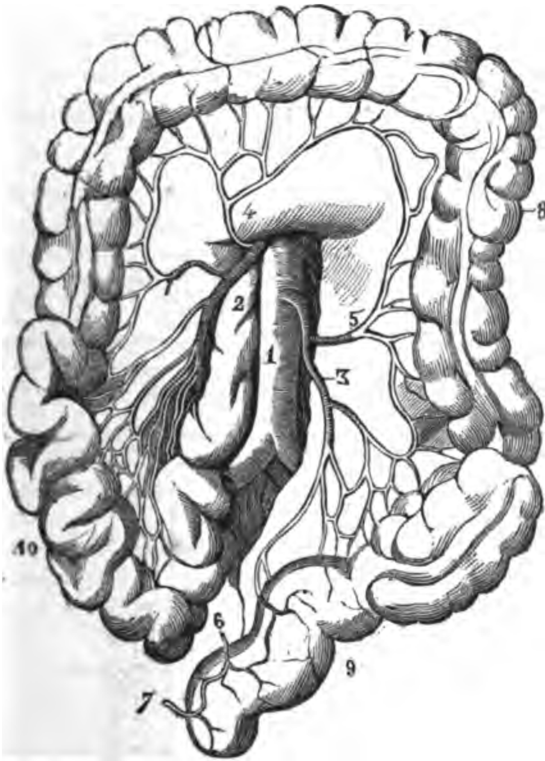


FIG. 20.—Arterias mesentéricas. El intestino delgado se ha separado á la derecha.

1. Aorta.—2. Mesentérica superior.—3. Mesentérica inferior con sus tres ramas cólicas.—4. Cólica derecha superior.—5. Cólica izquierda superior.—6. Hemorroidal media.—7. Hemorroidal inferior.—8. Colon descendente.—9. Recto.—10. Intestinos delgados.

3.° **La cólica superior izquierda** sale de la mesentérica inferior, inmediatamente despues de su nacimiento; márcha por el tejido celular subperitoneal, entre el peritoneo y el músculo trasverso del abdómen y se bifurca como la del lado derecho; la rama superior va á anastomosarse en arco con la rama superior de la cólica superior derecha por debajo del colon, de cuyo arco arterial salen ramos epiplóicos que se anastomosan en el espesor del epiplon mayor con las que proceden de las arterias gastro-epiplóicas; la rama inferior se anastomosa con la rama superior de la cólica media izquierda, y forma otro arco, del cual tambien se desprenden ramos que van á perderse en el colon descendente.

4.° **La cólica media izquierda** es análoga á la cólica media derecha. Algunas veces nacen de un tronco comun con la cólica superior, y se pierde en el colon descendente.

5.° **La cólica inferior izquierda** nace hácia el tercio inferior de la mesentérica; se dirige abajo y á la izquierda por entre el tejido celular subperitoneal, pasa por entre el mesocolon ilíaco y se anastomosa con la rama inferior de la cólica media izquierda para dar origen á varios ramos que se pierden en el espesor de la S ilíaca.

A. — Ramas terminales de la aorta.

1.º—Arterias de la pélvis.

Las terminales de la aorta son la sacra media y las dos ilíacas primitivas, que en union de las ilíacas interna y externa constituyen las arterias de la pélvis.

I. — ARTERIA SACRA MEDIA. (Fig. 24, n.º 14.)

Diseccion. — Para preparar esta arteria se sacan las vísceras de la escavacion de la pélvis en un cadáver inyectado, siendo conveniente estudiar la arteria sacra media con las sacras laterales y demas arterias de la pélvis.

Impar y situada en la línea media, se extiende desde la bifurcacion de la aorta hasta la cara anterior del cóxis, donde se bifurca para anastomosarse á los lados con las sacras laterales.

Nace de la cara posterior de la aorta, un poco por encima de su bifurcacion. En los animales que tienen una cola larga, esta arteria es muy voluminosa y corre hasta la extremidad terminal de este apéndice. Se coloca delante de la quinta vértebra lumbar, sobre la cara anterior del sacro y por detrás del recto.

Da á derecha é izquierda ramos que se anastomosan con otros análogos de las sacras laterales, y otros que penetran por los agujeros sacros anteriores y se distribuyen por los órganos contenidos en el conducto sacro. Da tambien ramos nutricios al sacro y á la quinta vértebra lumbar.

II. — ARTERIA ILÍACA PRIMITIVA. (Fig. 21.)

Diseccion. — La arteria ilíaca primitiva se encuentra naturalmente preparada con sólo sacar las vísceras de la cavidad abdominal; no queda más que levantar el peritoneo que la cubre, para descubrir las relaciones que afecta con la vena del mismo nombre.

Se extiende desde la cuarta vértebra lumbar á la sínfisis sacro-ilíaca. Su origen y terminacion pueden variar algo segun el punto de bifurcacion de la aorta.

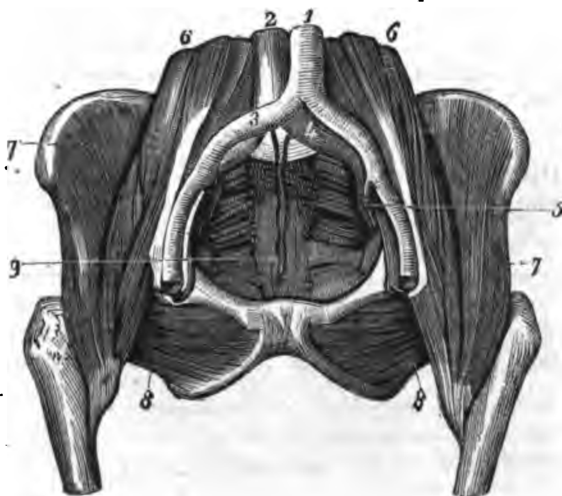


Fig. 21.—Vasos ilíacos. (Figura sacada del *Tratado de partos* de M. Joulin.)

1. Aorta. — 2. Vena cava inferior. — 3. Arteria ilíaca. primitiva. — 4. Vena ilíaca primitiva. — 5. Vasos ilíacos internos y externos. — 6, 6. Psoas.—7, 7. Ilíaco. — 8, 8. Obturador externo. — 9. Arteria y vena sacra media.

Se dirige de arriba abajo, de dentro afuera y de atrás adelante; no da ningun ramo colateral, y termina bifurcándose en ilíaca interna é ilíaca externa: en su trayecto está cubierta por el peritoneo y cruzada algunas veces por el uréter; cubre á la quinta vértebra lumbar y á la vena ilíaca primitiva. La del lado derecho cruza primero en ángulo recto á la vena ilíaca izquierda, y cubre despues á la vena derecha.

III. — ARTERIA ILÍACA EXTERNA. (Figs. 21 y 24.)

Diseccion. — *Véase* ilíaca interna.

Esta arteria es continuacion de la precedente, sigue su misma direccion y toma el nombre de femoral en el momento de cruzar la cara inferior del arco crural.

Forma eminencia á lo largo del borde interno del psoas, al cual se halla unida por un doblez de la *fascia ilíaca:* en su trayecto está cubierta por el peritoneo, el conducto deferente que la cruza en el hombre, el ligamento redondo y los vasos útero-ováricos en la mujer; en el lado izquierdo la cubre la S ilíaca, y en el derecho la terminacion del intestino delgado.

Va acompañada por la vena ilíaca externa que ocupa su lado posterior por arriba y su lado interno por abajo; la rodean numerosos ganglios y vasos linfáticos, y el nervio génito-crural corre apoyado en su parte anterior.

Da dos ramas: la epigástrica y la circunfleja ilíaca.

1.° La epigástrica (figs. 22 y 23) nace de la ilíaca externa, á 5 ó 6 milímetros por detrás del arco crural; algunas veces procede de la femoral y penetra en el abdómen por el anillo crural.

Desde su orígen se dirige arriba y adentro, describiendo una curva de concavidad superior y levantando el peritoneo á su nivel: en el hombre abraza la curva que describe al conducto deferente al salir del conducto inguinal, y en la mujer la que describe el ligamento redondo; se dirige en seguida arriba y un poco adentro, cruza la pared posterior del conducto inguinal, y separa la fosa inguinal interna de la fosa inguinal externa.

Siempre se la encuentra situada en el tejido celular subperitoneal; se dirige arriba y adentro, llega á la vaina del músculo recto del abdómen, la perfora y se ramifica por dicho músculo; se anastomosa en la parte media de la vaina del músculo con la mamaria interna, y en todo su trayecto con algunos ramos de las arterias lumbares.

Cerca de su nacimiento da la funicular, la anastomótica de la obturatriz, y la pubiana.

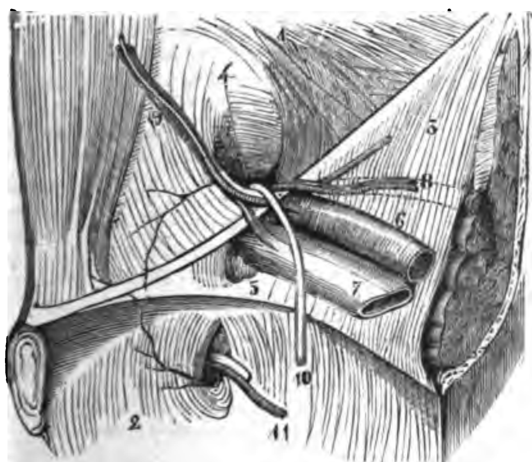


Fig. 22.—Region íleo-inguinal del lado derecho, vista por su cara posterior.

1. Fascia trasversalis. — 2. Músculo obturador interno. — 3. Arteria circunfleja ilíaca. — 4. Orificio peritoneal del conducto inguinal. — 5. Ganglio linfático situado en el anillo crural, entre la vena ilíaca y el ligamento de Gimbernat. — 6. Arteria ilíaca externa. — 7. Vena ilíaca externa. — 8. Vasos espermáticos. — 9. Vasos epigástricos y anastomósis de la arteria con la obturatriz. — 10. Conducto deferente. — 11. Arteria obturatriz y su anastomósis con la epigástrica. — 12. Corte de la sinfisis pubiana.

Ramas de la ilíaca externa.

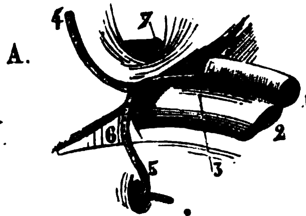
Ilíaca externa	Epigástrica	Terminal.
		Funicular.
		Pubiana.
		Ánastomótica con la obturatriz.
	Circunfleja ilíaca	Abdominal:
		Iliaca.

La *funicular* se dirige hácia fuera en una extension de algunos milímetros; penetra en el conducto inguinal por su orificio peritoneal, y se distribuye por los elementos del cordon, anastomosándose con las pudendas externas.

La *anastomótica* (fig. 22) nace de la epigástrica, á algunos milímetros de su orígen; se dirige á la escavacion de la pélvis, cruzando la cara posterior de la rama horizontal del púbis para anastomosarse con la obturatriz. Este ramo anastomótico presenta anomalías casi tan frecuentes como el estado normal; así que es muy comun ver que este tronco, casi tan voluminoso como la obturatriz, no nace de la iliaca interna, y sí de la epigástrica. En este caso, nace de la epigástrica muy cerca de su orígen (fig. 23-B, n.º 5) ó en un punto más separado (fig. 23-A, 5). Es muy importante conocer cuándo existen estas anomalías, pues que la arteria tiene con el anillo crural relaciones muy peligrosas para el caso de la operacion de la hernia estrangulada. Cuando se encuentra en la disposicion normal, desciende simplemente hácia la obturatriz aplicándose á la cara interna de los vasos iliacos externos, pero cuando hay anomalía, si este ramo tan voluminoso nace de un punto algo elevado de la epigástrica, desciende hácia el agujero obturador, pasando, bien por la parte interna del mismo anillo crural, ó bien por la base del ligamento de Gimbernat.

En este caso, el corte de este ligamento ofreceria un peligro evidente; pero afortunadamente no se da á esta anomalía la importancia que á otras, porque es raro que el ligamento de Gimbernat determine la estrangulacion de la hernia crural, pues regularmente se estrangulan en uno de los orificios de la *fascia cribriformis*.

El *ramo pubiano*, muy delgado, se dirige al borde superior de la sínfisis pubiana, y se anastomosa con la del lado opuesto.

A.


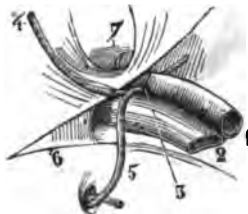
B.


FIG. 23. — Anomalías en el orígen de la arteria obturatriz. Estas figuras representan el arco crural, el anillo crural y el ligamento de Gimbernat del lado derecho, vistos por el lado del abdómen.

A. 1. Arteria iliaca externa. — 2. Vena iliaca externa. — 3. Tronco comun de la epigástrica y de la obturatriz, cuya longitud es de 10 á 12 milímetros. — 4. Epigástrica. — 5. Obturatriz pasando sobre el ligamento de Gimbernat. — 6. Orificio peritoneal del conducto inguinal.

B. En esta figura, el tronco comun de la epigrástica y de la obturatriz es más corto. La obturatriz 5, desciende cruzando la vena iliaca externa por fuera del punto del anillo crural donde regularmente se producen las hernias.

2.° La circunfleja iliaca (fig. 24, n.° 11) nace casi al mismo nivel que la epigástrica, y se dirige arriba y afuera, siguiendo al arco femoral á lo largo de su borde posterior por entre el tejido celular subperitoneal. Está situada en el ángulo que forman por su reunion el músculo iliaco y la pared abdominal; llega al nivel de la espina iliaca anterior-superior, y se bifurca en un ramo iliaco y otro abdominal.

El *ramo iliaco* sigue el labio interno de la cresta iliaca por un conducto fibroso formado por la union del trasverso del abdómen y la circunferencia del músculo iliaco, y se distribuye por el músculo iliaco, el cuadrado de los lomos y el hueso coxal.

Este ramo se anastomosa con las arterias lumbares y la íleo-lumbar.

El *ramo abdominal* nace al nivel de la espina iliaca anterior superior, sube por el espesor de la pared abdominal, y se distribuye por los músculos que la forman, anastomosándose con las arterias lumbares.

IV. — ARTERIA ILÍACA INTERNA Ó HIPOGÁSTRICA.

Diseccion. — El tronco de la ilíaca interna se prepara al mismo tiempo que el de la ilíaca externa. Se divide en dos mitades la pélvis de un cadáver inyectado, por medio de un corte de sierra sobre la línea media y en sentido anteroposterior, y con sólo sacar las vísceras, quedan preparados los troncos arteriales.

La *circunfleja iliaca* se prepara en la misma mitad de la pélvis, y se la sigue fácilmente por el lado de la cavidad abdominal. Para observar su ramo abdominal, basta dejar adherida á la preparacion una porcion de pared anterior de dicha cavidad.

La *epigástrica* debe prepararse volviendo la pared abdominal de arriba abajo sobre la pélvis; se levanta el peritoneo por la parte inferior de la arteria, y se observan las ramas colaterales por detrás de la fascia trasversalis. Más arriba se abre la vaina del músculo recto, se corta el músculo y se descubren las anastomósis de esta arteria con la mamaria interna.

Difícil es obtener una preparacion completa de todas las ramas de la hipogástrica; para conseguirlo se vuelve la preparacion, se disecan la glútea y la isquiática como se explicará más adelante. En el lado interno de la otra mitad de la pélvis, despues de sacadas las vísceras, se preparan las arterias viscerales y se estudian la sacra lateral y la obturatriz. Basta levantar el peritoneo para descubrir la primera; la segunda se dirige al muslo.

Rama terminal interna de la iliaca primitiva: la iliaca interna nace al nivel de la sínfisis sacro-iliaca y se dirige verticalmente abajo, hácia la parte superior de la escotadura ciática mayor: su longitud es de 2 á 5 centímetros; va acompañada de la vena hipogástrica que se encuentra por detrás de ella, y está cubierta por el peritoneo. Da once ramas en la mujer y nueve en el hombre.

Estas arterias nacen irregularmente, ya por troncos separados, ya agrupándose de dos en dos ó de tres en tres, formando un tronco secundario; pero lo más constante es que la arteria pudenda interna forme su rama terminal.

Todas estas ramas presentan algunos caractéres comunes. Primero todas ellas se deslizan por debajo del peritoneo, alojadas, en un trayecto más ó ménos largo, en las paredes de la pélvis ó en los músculos que la revisten; más abajo se reflejan, unas hácia dentro dirigiéndose á las vísceras, y se llaman viscerales; otras hácia fuera pasando por los orificios que se encuentran en las paredes de la pélvis, y son las parietales extrapelvianas, y otras, en fin, se pierden en la superficie interna de la pélvis, y se llaman parietales intrapelvianas.

Ramas de la iliaca interna.

Ilíaca interna.....	Viscerales (de delante atrás).	Umbilical.	
		Vesical.	
		Vaginal	(En la mujer.)
		Uterina................	
		Hemorroidal media.	
	Parietales	Intrapelvianas.........	Sacra lateral.
			Ileo lumbar.
		Extrapelvianas........	Obturatriz.
			Glútea.
			Isquiática.
			Pudenda interna.

A. — Ramas viscerales.

Estas son en número de cinco en la mujer, y tres en el hombre. Encuéntranse, de delante atrás, la umbilical, la vesical, la vaginal, la uterina y la hemorroidal media.

Diseccion. — Despues de dividir con precaucion en dos partes iguales la pélvis de una mujer, vuélvanse hácia la mitad levantada la vejiga, el recto, el útero y la vagina. Si es posible debe operarse en el cadáver de una mujer que haya muerto de parto, por el considerable desarrollo que en tal caso tienen las arterias vaginal y uterina. Vueltos los órganos, levántese el peritoneo de arriba abajo, despues los troncos de las arterias ilíacas hasta las vísceras, y síganse las ramas arteriales desde su origen en la iliaca interna hasta su terminacion en las vísceras.

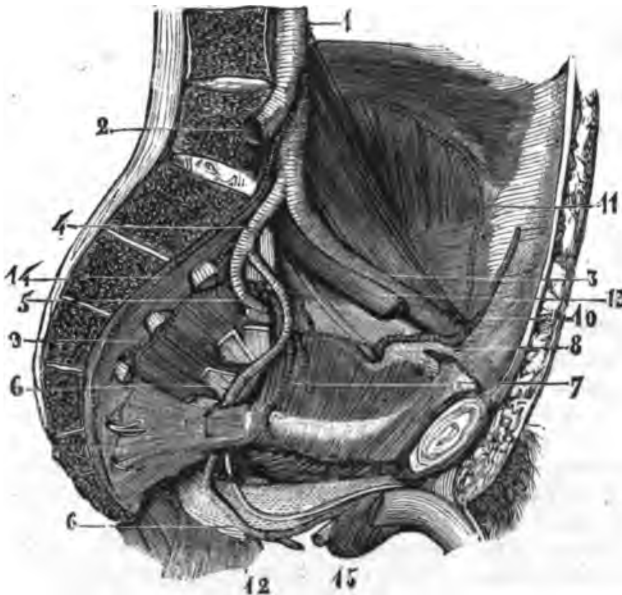


FIG. 24.—Arterias ilíaca externa, ilíaca interna con sus ramas terminales.

1. Aorta. — 2. Iliaca primitiva derecha cortada. — 3. Ilíaca externa.—4. Ilíaca interna é hipogástrica. — 5. Glútea.—6, 6. Pudenda interna. — 7. Uterina. — 8. Anastomósis considerablemente desarrollada entre la epigástrica y la obturatriz. La obturatriz es el pequeño vaso que se observa entre el agujero obturador y la pudenda interna: por encima de este ramito se ve el nervio obturador.—9. Sacra lateral. —10. Epigástrica.—11. Circunfleja iliaca. — 12. Origen de las hemorroidales inferiores. — 13. Vena iliaca externa.—14. Arteria sacra media — 15. Vulva y bulbo cavernoso.

1.° Umbilical. — Esta arteria nace de la parte anterior de la hipogástrica; se dirige abajo y adelante, se refleja en las partes laterales de la vejiga, sube por sus paredes y se dirige despues directamente al ombligo, levantando el peritoneo, al cual forma un repliegue que se llama hoz menor del peritoneo. Pasa por el anillo umbilical y des-

cribe con la del lado opuesto y la vena umbilical varias curvas en espiral hasta la placenta. Estos vasos son los que componen el cordon umbilical.

En su trayecto da á la vejiga un ramo que es la arteria vesical anterior.

Despues del nacimiento, la porcion de arteria comprendida entre la vejiga y el ombligo se trasforma en cordon fibroso, miéntras que la otra porcion y el ramo vesical anterior permanecen permeables. M. Robin ha demostrado que este cordon fibroso concluye por destruirse en las inmediaciones del ombligo, no encontrándose más que algunas fibras elásticas en su lugar.

2.º Vesical. — La vesical, más pequeña, nace tambien de la parte anterior de la iliaca interna; se dirige abajo y adelante, hácia la cara inferior de la vejiga; al llegar á esta, se ramifica dando muchos ramos á las paredes de este órgano, y en el hombre da ademas numerosos ramos á la próstata, á las vesículas seminales y al recto, y en la mujer á la vagina. Un ramo pequeño da tambien en el hombre, llamado *arteria deferente*.

Esta pequeña arteria se dirige al testículo, siguiendo el trayecto del conducto deferente, va acompañada del plexo deferente del gran simpático, y es la que alimenta al testículo cuando se interrumpe la corriente de la arteria espermática á consecuencia de una operacion ó de una lesion cualquiera.

2.º Vaginal. — Se dirige hácia abajo y adelante á los bordes de la vagina; se ramifica por las dos paredes de este conducto, anastomosándose con las ramas arteriales del periné y de la vejiga.

4.º Uterina. — Esta arteria se dirige hácia abajo y adentro, llega á los bordes del cuello del útero, se ramifica en el tejido del cuello en la parte superior de la vagina y se anastomosa con la útero-ovárica. Termina formando hélices. *(Véase* Útero.)

5.º Hemorroidal media. — La direccion de esta arteria es hácia abajo y adelante; se ramifica por la parte media del recto, anastomosándose con los hemorroidales superiores é inferiores. Algunas veces está formada de muchos ramos, segun ha demostrado M. Dolbeau.

B. — *Ramas parietales intrapelvianas.*

Son dos: la sacra-lateral y la íleo-lumbar.

Diseccion.— En la misma pélvis que haya servido para preparar las arterias iliacas, interna y externa, se puede hacer la preparacion de las sacra lateral y de la íleo-lumbar; la primera se descubre con sólo levantar el peritoneo al nivel del sacro, y se la ve descender á lo largo de las partes laterales del hueso y anastomosarse con las ramas de la sacra media. Para seguir la íleo-lumbar, despréndase con precaucion el psoas de su insercion superior, échesele hácia abajo lo mismo que el músculo iliaco que se levanta de arriba abajo, y es fácil ver todos los ramos de esta arteria.

1.º Sacra lateral. — La arteria sacra lateral sale de la iliaca interna, gana el borde del sacro, y desciende oblícuamente siguiendo dicho borde hasta el cóxis; termina anastomosándose con la sacra media, y en su trayecto da ramos que se anastomosan con otros análogos procedentes de la sacra media y ramas óseas al sacro; los primeros penetran por los agujeros sacros anteriores, terminando en la cola de caballo.

2.º Ileo-lumbar. — Esta arteria se dirige hácia atrás y arriba y se divide en dos ramas: la iliaca y la lumbar.

La *iliaca* se dirige por debajo del músculo iliaco, ramificándose por él y por el hueso coxal.

La *lumbar* sube por debajo del psoas hasta la última ó las dos últimas lumbares, siguiendo el mismo trayecto que las procedentes de la aorta abdominal.

C. — *Ramas parietales extrapelvianas.*

Son cuatro: tres salen de la pélvis por la escotadura ciática mayor, y son: la glútea, la isquiática y la pudenda interna; la otra sale de la pélvis por el agujero obturador, y se llama obturatriz.

Diseccion. — El tronco de la *obturatriz* se descubre al preparar el tronco de las ilíacas. Para disecar las ramas de esta arteria, es preciso preparar los músculos adductores del muslo y levantar con precaucion las inserciones superiores del primero y segundo adductor. La arteria obturatriz rodea las inserciones del obturador externo, y para seguir sus ramos más adelante, se trabaja sobre media pélvis separada y se puede llegar hasta sus pequeñas ramificaciones particularmente del ramo articular.

La *glútea* debe prepararse por la region glútea. Diséquese la cara superficial del glúteo mayor, se escinde el músculo por su parte media perpendicularmente á la direccion de sus fibras, pero cuidando de no cortar la arteria; se separa despues muy despacio una parte de cada mitad de aquél, de manera que no queden más que sus dos extremidades. Obsérvase entónces un ramillete de arterias que se dirigen á las dos extremidades de este músculo y á los músculos profundos del muslo; se disecan con cuidado todos estos vasos, pues se puede hacer una escotadura en el borde inferior del glúteo mediano para descubrir el punto de su emergencia en la pélvis. Esta arteria corre acompañada por los ramos del nervio glúteo superior.

Para preparar la *isquiática* se hace la misma diseccion que para la glútea; y ademas, como se representa en la figura 25, se quita por medio de un corte de sierra la parte saliente del isquion con los tres músculos que en ella se insertan; vuélvense estos hácia la pierna y se descubre una superficie formada hácia dentro por el adductor mayor, la línea áspera del fémur en medio y el vasto externo por fuera. En esta superficie se encuentran el nervio ciático mayor, la terminacion de la arteria isquiática y sus anastomósis con las perforantes.

El tronco de la *pudenda interna* queda preparado al disecar la glútea y la isquiática. Para seguirla en la fosa isquio-rectal y en el periné, son necesarias dos preparaciones: en una se observa el tronco y sus relaciones sacrificando el periné; en la otra se estudian sus diversas ramas y se siguen las dos terminales en el pene, operando como ya hemos indicado al hablar de los músculos del periné y órganos genitales del hombre.

1.° Obturatriz. — La arteria obturatriz se dirige hácia delante siguiendo las paredes de la pélvis, pasa por el conducto subpuviano con el nervio obturador, por encima de la membrana obturatriz y el músculo obturador interno. Sale de la pélvis y da dos ramos: uno interno que rodea la parte interna de la insercion iliaca del obturador externo; el otro externo, que rodea la mitad externa, se distribuye por este músculo y otros de la region; se anastomosa con la isquiática y las circunflejas; da un ramo articular que atraviesa, con otro ramo análogo de la circunfleja posterior, la escotadura isquio-pubiana del borde cotiloideo, marcha por el espesor del ligamento redondo y termina en la cabeza del fémur.

En su trayecto da algunas veces un *ramo iliaco* por debajo del músculo del mismo nombre, y un ramo *anastomótico* que se dirige á la cara posterior de la sinfisis pubiana para anastomosarse con un ramo análogo del lado opuesto.

Antes de salir de la pélvis, recibe la obturatriz un ramo anastomótico de la epigástrica, y en los casos que este ramo es muy voluminoso, se dice que la obturatriz nace de aquella arteria.—(*Véase* Fig. 23. Arteria epigástrica.)

2.° Glútea. — La arteria glútea sale inmediatamente de la pélvis por entre la parte superior de la escotadura ciática mayor y el músculo piramidal.

Se refleja en la escotadura y se divide en dos ramas. La rama *superficial*, horizontal, que se dirige entre el glúteo mayor y el glúteo mediano, y termina en ambos músculos y en el tensor de la fascia lata: la rama *profunda* se ramifica entre los glúteos mediano y menor. La arteria inferior da tambien ramos inferiores que se dirigen á una distancia más ó ménos considerable, y se anastomosa con la circunfleja iliaca, las últimas lumbares, la isquiática y algunas veces con las circunflejas y perforantes de la femoral. Esta arteria presenta grandes variedades.



Fig. 25. — Arteria glútea y sus anastomósis con las perforantes de la femoral.

1, 1. Glúteo mayor. — 2. Glúteo mediano. — 3. Escotadura hecha en el glúteo mediano para presentar los vasos y nervios glúteos. — 4. Piramidal. — 5. Géminos y tendon del obturador interno. — 6. Cuadrado crural. — 7. Porcion corta del biceps. — 8. Borde posterior del fémur. — 9. Adductor mayor. — 10. Nervio ciático mayor. — 11. Nervio ciático menor. — 12. Nervio glúteo superior. — 13 Arteria glútea. — 14. Arteria isquiática. — 15. Arteria pudenda interna. — 16, 16, 16. Arterias perforantes.

3.° Isquiática. — Esta arteria pasa por delante del piramidal y sale por la escotadura ciática con el nervio ciático mayor; es poco voluminosa, y se ramifica por los músculos de la capa profunda del muslo, dando ramos trasversales y ramos verticales; envia otro ramo muy largo y delgado sobre el nervio ciático mayor, al que acompaña hasta la parte media del muslo; se anastomosa con la glútea, la obturatriz, las circunflejas, y principalmente las perforantes. Presenta grandes variedades en su volúmen, pues unas veces es muy delgada y otras muy gruesa; en algunos casos, sus anastomósis con las perforantes son casi invisibles; pero en algunos individuos, por el contrario, son muy considerables, como se nota en la figura 25.

Una de las anastomósis, la más importante de esta arteria, es la que se observa en la parte posterior del cuello del fémur, con la circunfleja interna de la femoral profunda.

4.° Pudenda interna. — La pudenda interna sale de la pélvis al mismo nivel que la precedente, con el nervio pudendo interno; rodea la cara posterior de la espina ciática y vuelve á entrar en la pélvis por el agujero ciático menor; se aplica en seguida á la cara interna del isquion, del que se separa muy raras veces, estando adherida por medio de una lámina fibrosa; se dirige despues á la sinfisis pubiana contorneando las ramas ascendente del isquion y descendente del púbis, y llega á la sinfisis, donde se bifurca en *la dorsal del pene* y *cavernosa.*

Relaciones. — En su principio, cruza en la pélvis la cara anterior del músculo piramidal, despues cubre la espina ciática, y está cubierta por el glúteo mayor; en la pélvis va unida al isquion y al músculo obtúrador interno por una aponeurósis; á lo largo de la rama ascendente del isquion va encerrada entre las dos hojas del ligamento de Carcassone.

Da en su trayecto las hemorroidales inferiores, la superficial y la profunda del periné.



Fig. 26. — Relaciones de la arteria pudenda interna con las paredes de la pélvis.

1. Obturador interno sobre el que se inserta el punto fijo del elevador del ano. — 2. Vasos y nervio obturadores. — 3. Cara interna del elevador del ano. — 4. Arteria pudenda interna. — 5. Espina ciática. — 6. Terminacion de la pudenda interna. — 7. Borde anterior del elevador del ano, dirigido de delante atrás. — 8. Borde posterior del elevador del ano, dirigido de arriba abajo y de fuera adentro.

Termina bifurcándose en dos ramas: la dorsal del pene y la cavernosa.

Las *hemorroidales inferiores* nacen de la pudenda interna en el momento que esta se coloca en la cara interna del isquion: estas ramas numerosas, pero poco voluminosas, se dirigen hácia dentro atravesando el tejido célulo-adiposo de la fosa isquio-rectal, y se distribuyen por la cara inferior del recto, donde se anastomosan con las hemorroidales medias y superiores.

La *superficial del periné* se dirige rodeando el borde posterior del músculo trasverso, por el tejido celular subcutáneo, y de atrás adelante, dando varios ramos; termina en la piel de las bolsas y en el periné, anastomosándose con las pudendas externas.

La *profunda del periné*, llamada tambien *bulbosa*, atraviesa el triángulo isquio-bulbar, y termina en el bulbo despues de haber dado ramos á los músculos superficiales del periné.

La *dorsal del pene* se dirige al dorso de este órgano, sigue el surco medio anteroposterior formado por la reunion de los cuerpos cavernosos, por debajo de la aponeurósis, yendo á ramificarse en el glande. (*Véase* Pene.)

La *cavernosa* penetra en los cuerpos cavernosos entre sus dos raices, y se pierde en el espesor de su tejido.

Es de notar que el bulbo y el glande reciben cada uno, una arteria que se anastomo-

san entre sí en el espesor de la pared de la uretra, en su porcion esponjosa. Además, los cuerpos cavernosos reciben una rama independiente, y los vasos de la uretra y los de los cuerpos cavernosos no presentan entre sí grandes comunicaciones, concibiéndose que pueda existir una ereccion del glande independiente de la de los cuerpos cavernosos.

2.° — Arterias del miembro inferior.

El miembro inferior presenta al estudio, procediendo de arriba abajo, las arterias femoral, poplítea, tibial anterior, tibio-peronea, peronea, tibial posterior, la pédia y las plantares.

I. — ARTERIA FEMORAL Ó CRURAL.

Diseccion. — Hágase una incision desde algunos centímetros por encima de la parte media del arco crural hasta la base de la rótula, y otras dos horizontales en las extremidades de la anterior; levántense los dos colgajos hácia fuera y hácia dentro, yendo con cuidado en la pared abdominal, donde se encuentra la arteria *subcutánea abdominal* que debe seguirse desde su orígen hasta su terminacion; procédase del mismo modo por debajo del púbis respecto de las *pudendas externas*; levántese despues la aponeurósis; límpiense los órganos del triángulo de Scarpa, separando hácia fuera con una erina el sartorio y el recto anterior, y quedará descubierto el tronco de la *arteria femoral*. Prepárese con cuidado el anillo crural y el conducto fibroso del adductor mayor que la dan paso, y procédase á la diseccion de sus ramas principales, principiando por la *arteria del tríceps*.

Para prepararla, divídase el recto anterior un poco por debajo de la espina iliaca, separándolo un poco hácia fuera, y se descubren los ramos arteriales sobre su cara profunda. Síganse las principales ramificaciones de esta arteria por el espesor del vasto externo y vasto interno, cortando estos músculos.

La *anastomótica mayor*, cuando procede de la femoral, se encuentra un poco por encima del anillo el adductor mayor; síguesela hácia la rodilla, disecando sus diversos ramos.

Para preparar la *femoral profunda*, despues de levantada la femoral superficial, pero dejándola en su lugar, se cortan por sus extremidades superiores el primero y segundo adductor, inclinándolos hácia fuera, y la arteria femoral profunda se encuentra descubierta en el fondo del surco formado por los dos músculos levantados y el adductor mayor que se encuentra más profundo.

Las *perforantes* de la femoral profunda se estudiarán por la parte posterior. Levántese el glúteo mayor y los músculos posteriores del muslo, como queda explicado en la diseccion de las arterias glútea é isquiática, y se verá á las perforantes cómo pasan por los pequeños arcos formados por las inserciones del adductor mayor, y pueden observarse sus anastomósis con las ramas extrapelvianas de la hipogástrica.

Finalmente, las *circunflejas* de la femoral profunda reclaman una diseccion particular. Preciso es separar la fascia lata y el glúteo mayor, levantar las inserciones trocleares de los glúteos medio y menor y las de los músculos pelvi-trocantéreos; córtense las extremidades superiores del recto anterior y del psoas, y despues de todo esto, podrán seguirse las dos circunflejas que van á ramificarse alrededor del cuello del fémur y de los trocánteres.

Esta arteria principia en el momento en que pasa por debajo del arco crural, y termina en el anillo del tercer adductor, donde ya toma el nombre de *poplítea*. Es oblícua de arriba abajo, de delante atrás y de fuera adentro.

Relaciones. — 1.° *Con los huesos.* Descansa en la eminencia íleo-pectínea; más abajo en la cabeza del fémur, de la cual está separada por la cápsula fibrosa de la articulacion y por el músculo psoas; más abajo todavía, en su terminacion, está en relacion con la cara interna del fémur. Se la puede comprimir en distintos puntos.

2.° *Con los músculos.* — En la parte superior del muslo se encuentra situada en el triángulo de Scarpa, desciende verticalmente de la base al vértice de dicho triángulo, descansando en un surco que la forman, principalmente el pectíneo por detrás y el psoas iliaco por fuera; un poco más abajo, en el vértice del triángulo, está cubierta por el sartorio que la cruza, por lo que se llama su músculo satélite. Este músculo está colocado en la parte superior por fuera de la arteria, donde forma el lado externo del

triángulo de Scarpa; más abajo se encuentra por delante del vaso, y más abajo todavía por dentro. Debajo del triángulo y en todo el resto de su extension, la arteria femoral se coloca en el fondo de un surco que forman, el vasto interno por delante, y los tres adductores por detrás.

Nótese, sin embargo, que el segundo adductor ó mediano, situado detrás del primero, no está directamente en contacto con la arteria.

3.° *Con las aponeurósis.* — Desde su origen hasta su terminacion, la arteria femoral va envuelta en la vaina de los vasos femorales : en su terminacion está rodeada por un conducto de algunos centímetros de longitud, que es continuacion de la vaina indicada, y que impropiamente se llama ***anillo del tercer adductor.*** En el triángulo de Scarpa, sólo está separada de la piel por la hoja superficial de la aponeurósis femoral y algunos ganglios linfáticos superficiales. Está, en fin, encerrada en el conducto crural de los autores.

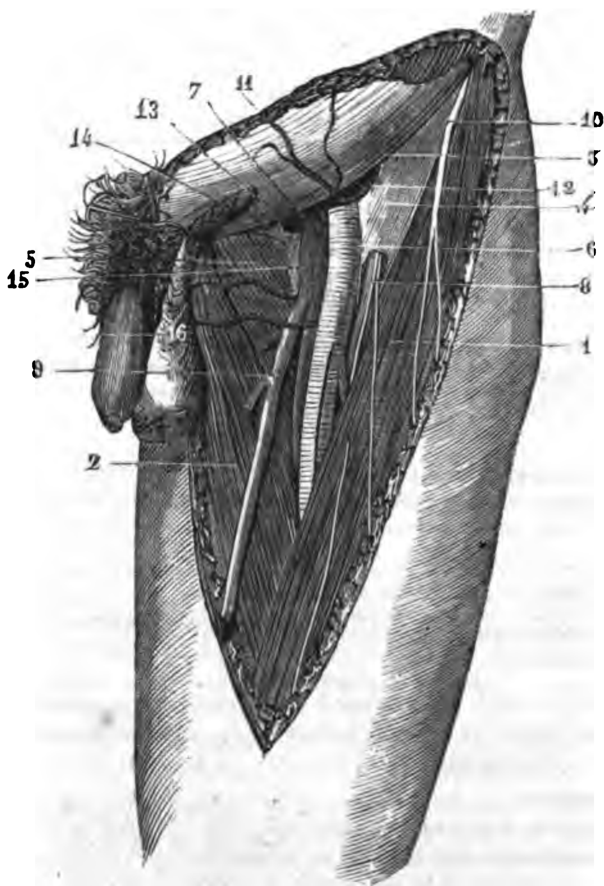


Fig. 27. — Arteria femoral en el triángulo de Scarpa.

1. Sartorio. — 2. Primer adductor. — 3. Arco crural. — 4. Psoas iliaco cubierto de su aponeurósis. — 5. Pectíneo. — 6. Arteria femoral. — 7. Vena femoral. — 8. Nervio crural. — 9. Vena safena interna. — 10. Nervio fémoro-cutáneo. — 11. Arteria subcutánea abdominal. — 12. Arteria circunfleja iliaca. — 13. Anillo crural. — 14. Ligamento de Gimbernat. — 15. Porcion de la hoja profunda de la aponeurósis femoral que cubre al pectíneo; forma la pared anterior del conducto crural, confundiéndose con el ligamento de Gimbernat y con el ligamento pubiano. — 16. Cordon espermático, hácia el cual se dirigen las arterias pudendas externas.

4.° *Con los vasos.* — La vena femoral la acompaña en toda su extension : en la parte superior la vena es interna; más abajo se hace posterior para dirigirse despues al lado externo; va ademas acompañada de los vasos linfáticos profundos que la rodean.

5.° *Con los nervios.* — El nervio crural en el triángulo de Scarpa, acompaña el lado

externo de la arteria por la cinta íleo-pectínea y por la aponeurósis del músculo psoas, en cuya vaina se encuentra; un poco más abajo, ántes de salir del triángulo de Scarpa, una rama del nervio crural, el nervio safeno interno viene á ponerse en contacto con la arteria por su cara anterior, cruzándola un poco oblicuamente; el nervio accesorio del safeno interno tambien la acompaña en parte de su extension.

La arteria femoral da en su trayecto seis ramas, cinco nacen en el triángulo de Scarpa y la sexta nace por debajo; las primeras son: la subcutánea abdominal, las pudendas externas superior é inferior, la femoral profunda y la muscular superficial: la sexta es la anastomótica mayor ó primera articular superior é interna.

Ramas de la femoral.

Las cinco que nacen en el triángulo de Scarpa	Subcutánea abdominal.	
	Pudenda externa superior	Ramo pubiano. Ramo escrotal.
	Pudenda externa inferior	Ramo pubiano. Ramo escrotal.
	Femoral profunda	Circunfleja interna. Circunfleja externa. Perforantes.
	Muscular superficial ó arteria del tríceps.	
Debajo del triángulo	Anastomótica mayor ó primera articular superior é interna.	

1.° La arteria subcutánea abdominal (fig. 27) nace inmediatamente por debajo del arco femoral, y se dirige oblícuamente arriba y adentro hácia el ombligo, estando situada en el tejido celular subcutáneo. Presenta gran variedad en su volúmen, siendo su existencia constante en todos los individuos, y marcha desde los ganglios linfáticos de la ingle á la piel de la region hipogástrica.

2.° La pudenda externa superior (fig. 28) se encuentra en el tejido celular subcutáneo, se dirige hácia dentro, da un ramo á la piel que cubre el púbis, y otro que se dirige á la piel del escroto y del glande del hombre, y á la de los grandes labios en la mujer.

3.° La pudenda externa inferior procede algunas veces de la femoral profunda, se encuentra bajo la aponeurósis y presenta la misma direccion y division que la precedente: pasa por la concavidad del asa que describe la vena safena interna al desembocar en la vena femoral. Estas dos arterias se anastomosan con las demas del cordon espermático y del escroto.

4.° La femoral profunda (fig. 28, n.° 2) nace á tres, cuatro ó cinco centímetros por debajo del arco crural, se dirige atrás y abajo por la parte posterior del primer adductor, pasa al mismo tiempo por detrás del segundo y por delante del tercero hasta la parte media del muslo, donde atraviesa la insercion del adductor mayor del muslo para terminar en los músculos que forman el lado superior del espacio poplíteo; en su trayecto da las circunflejas y las perforantes; su direccion es vertical y se encuentra inmediata al fémur.

La *circunfleja interna ó posterior* nace de la parte superior de la femoral profunda, se dirige entre el pectíneo y el cuello del fémur, rodea la cara posterior del cuello y termina en la region trocantérea, por una multitud de pequeñas ramas, de las cuales unas son ascendentes y se distribuyen por los músculos de la region, y otras, descendentes, terminan en los músculos posteriores del muslo. Entre todas estas ramas, se observa una *articular* que va por debajo del cuello del fémur, penetra en la articulacion por debajo del puente fibroso del borde cotiloídeo situado al nivel de la escotadura isquio-pubiana, atraviesa el ligamento redondo y termina en la cabeza del fémur. Tambien se observan muchas ramas destinadas al periostio del hueso.

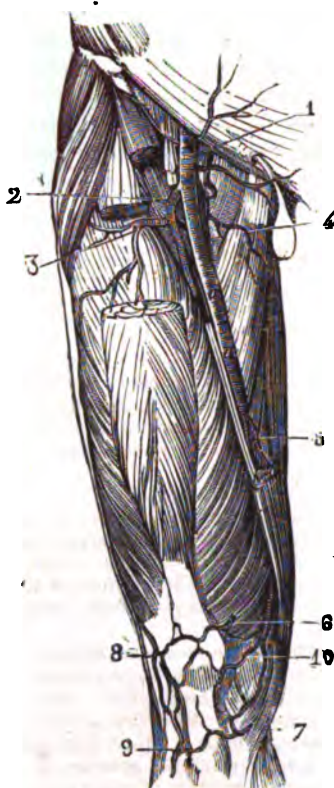


Fig. 28. — Arteria femoral y articulares de la rodilla.

1. Arteria femoral y vena femoral. — 2. Arteria femoral profunda. — 3. Arteria del tríceps que nace de un tronco comun con la femoral profunda. — 4. Arteria pudenda externa inferior. — 5. Arteria anastomótica mayor. — 6. Arteria articular superior é interna. — 7. Arteria articular inferior é interna. — 8. Arteria articular superior externa. — 9. Arteria articular inferior externa. — 10. Red arterial muy rica, situada delante de la rodilla. Vénse tambien en la parte superior dos arterias sin índice numerado, que son la subcutánea abdominal y la pudenda externa superior.

Esta arteria se anastomosa en su terminacion con la obturatriz, la primera perforante y la circunfleja anterior.

La *circunfleja externa ó anterior*, más pequeña, nace casi al mismo nivel que la precedente, corre por entre el psoas iliaco y el recto anterior, da una rama á los músculos tensor de la fascia lata y glúteos, y al rodear el trocánter mayor, se divide en un gran número de ramas que se anastomosan con las divisiones terminales de la circunfleja posterior.

Las circunflejas proceden algunas veces del tronco de la femoral.

Las *perforantes*, en número de dos, tres ó cuatro, nacen de diferentes puntos de la femoral profunda y atraviesan el músculo adductor mayor al nivel de sus inserciones femorales; se dividen en la cara posterior del adductor mayor, por detrás del fémur, y se anastomosan entre sí formando una série de arcos; la primera perforante, la más voluminosa, se anastomosa por la parte del trocánter mayor con la circunfleja interna y la isquiática. Todas estas arterias toman un considerable desarrollo en la parte posterior del muslo, cuando se liga la femoral (fig. 25).

5.° La muscular superficial ó del tríceps (fig. 28, n.° 3), nace de la femoral en el triángulo de Scarpa; muchas veces sale de un tronco comun con la femoral profunda, se dirige directamente adelante y abajo, y termina en las tres porciones del músculo tríceps, dando algunos ramos al psoas iliaco y al tensor de la fascia lata, pero los más considerables terminan en el vasto interno.

6.° La anastomótica mayor ó primera articular superior é interna (fig. 28, n.° 6), nace de la terminacion de la arteria femoral, y algunas veces del principio de la poplítea: se dirige abajo y adelante por debajo del adductor mayor, da ramas periósticas á la extremidad inferior del fémur, una rama muscular al vasto interno, otra que acompaña al nervio safeno interno, y una superficial que se dirige á la parte interna y anterior de la rótula para concurrir á la formacion de una rica red arterial que se describirá con las ramas de la poplítea.

Esta arteria constituye tambien la primera articular superior é interna.

II. — ARTERIA POPLÍTEA.

Diseccion. — Para disecar el tronco de la *arteria poplítea*, hágase una incision vertical en la parte media del espacio poplíteo, como de ocho traveses de dedos de extension, y dos incisiones horizontales en los extremos de la anterior, como de cuatro; disèquese la aponeurósis y sepárense con erinas el bíceps y el plantar delgado hácia fuera, y el semitendinoso, semimembranoso y el gemelo interno hácia dentro, y levántese el tejido adiposo de la region poplítea; lo primero que se descubre es un grueso nervio que se separa hácia fuera, debajo una vena muy gruesa y sumamente adherida á la arteria que se separa en el mismo sentido, y por debajo de esta vena se encuentra la arteria cuyas relaciones deben estudiarse.

Para el estudio de sus ramas se debe proceder de otro modo.

Para el de las *gemelas* se levanta la insercion condílea del gemelo interno: se separa este músculo del sóleo, se echa hácia fuera y se ven las arterias gemelas en la cara profunda de los gemelos.

Para seguir las articulares superiores es necesario cortar el bíceps, el semimembranoso y el semitendinoso por el tercio inferior del muslo y volver hácia abajo la porcion inferior de dichos músculos. Descubiertas así las arterias articulares, fácil es seguirlas despues sobre el cóndilo del fémur correspondiente.

Las *articulares inferiores* deben seguirse con mucho cuidado despues de haber levantado los gemelos y el plantar delgado de su insercion femoral; corren primero sobre el músculo poplíteo para dirigirse despues entre los huesos de la pierna y los ligamentos laterales de la rodilla.

Si las arterias están bien inyectadas y se quiere preparar su red terminal, se levanta completamente la piel de la rodilla y se verán seis arterias que convergen hácia la rótula; las cuatro articulares de la poplítea, la anastomótica mayor de la femoral y la recurrente tibial anterior hija de la tibial.

Las articulares medias no pueden verse sino despues de separada la rodilla, como para preparar la articulacion, y serrando el fémur verticalmente en dos mitades laterales hasta el espacio intercondíleo.

Esta arteria se halla muy profunda en la region poplítea; empieza en el anillo del tercer adductor y termina en el anillo del sóleo, donde se bifurca en tibial anterior y tronco tibio-peroneo. En su mitad superior es oblícua de arriba abajo y de dentro afuera: siendo vertical en su mitad inferior.

Relaciones. — *Por delante*, y de arriba abajo, está en contacto con el fémur, el ligamento posterior de la articulacion de la rodilla y el músculo poplíteo; *por detrás* está en relacion con una gran cantidad de tejido celulo-adiposo que llena el rombo poplíteo, y con los músculos que le limitan, el gemelo interno al reunirse en ángulo con el gemelo externo y el plantar delgado la cubre por abajo; el bíceps, uniéndose tambien en ángulo agudo al semimembranoso, la cubre por arriba. Resulta, pues, de la direccion oblícua de la mitad superior de esta arteria, que el semimembranoso la cubre inmediatamente, y que el bíceps no está directamente en contacto con ella.

Relaciones con la vena y con el nervio. — La vena poplítea sigue la direccion de la arteria, se encuentra colocada por fuera, y la cubre en parte. El nervio ciático poplíteo interno se encuentra por fuera de la vena cubriéndola un poco, de manera que los dos vasos y el nervio están superpuestos de delante atrás y un poco de dentro afuera, pero el nervio no acompaña á los vasos en toda su extension, pues en la parte superior se separan en ángulo muy agudo, el nervio dirigiéndose hácia el ciático mayor á la parte posterior del muslo, miéntras que los vasos se dirigen hácia dentro, hácia el anillo del tercer adductor.

La arteria poplítea da dos ramas terminales al nivel del anillo del sóleo; la tibial an-

terior y la tibio-peronea, ó tronco tibio-peroneo. En su trayecto da siete ramas colaterales; la articular superior é interna, la articular superior externa, las articulares medias, la articular inferior interna, la articular inferior externa y las gemelas.

Ramas de la poplítea.

Ramas colaterales......	Articular superior é interna. Articular superior y externa. Articulares medias. Articular inferior é interna. Articular inferior y externa. Gemelas.
Ramas terminales......	Tibial anterior. Tronco tibio-peroneo.

1.° La **articular superior é interna** (fig. 28) nace de la parte superior de la poplítea, unas veces aisladamente, otras de un tronco comun con la superior externa; se dirige adentro y un poco abajo, rodea el cóndilo interno del fémur por debajo del vasto interno y se divide en dos ramos, uno profundo para la extremidad inferior del fémur y el vasto interno, y el otro superficial anastomótico que se dirige por delante de la rótula, donde se anastomosa con las otras articulares. Esta arteria pasa por debajo de los tendones de los músculos semitendinoso y semimembranoso, siendo la *segunda articular superior é interna* si se cuenta como primera la anastomótica mayor de la femoral.

2.° La **articular superior y externa** (fig. 28) nace al mismo nivel que la precedente, se dirige hácia fuera, adelante y abajo, rodea el cóndilo externo del fémur pasando por debajo del bíceps, y da dos ramos: uno profundo para la extremidad inferior del fémur y el vasto externo, el otro anastomótico que se dirige por delante de la rótula, donde se anastomosa con las otras articulares.

3.° La **articular media** sale de la parte anterior y media de la poplítea y se divide en cierto número de ramos que atraviesan de atrás adelante el ligamento posterior de la articulacion de la rodilla, se distribuyen por las partes blandas de la articulacion, y especialmente por la extremidad inferior del fémur, naciendo muchas veces de la poplítea, ya dividida en varios ramos.

4.° La **articular inferior é interna** (fig. 28, n.° 4) tiene su orígen en la parte inferior de la poplítea y se dirige hácia dentro rodeando la tuberosidad interna de la tibia, á la cual no abandona; pasa por debajo del ligamento lateral interno de la rodilla con el manojo anterior del músculo semimembranoso y da dos ramas profundas al periostio de la tibia y otra más voluminosa á la piel que cubre la rótula. Esta última se anastomosa con las otras articulares, principalmente con la articular inferior y externa, y con la recurrente tibial anterior.

5.° La **articular inferior y externa** (fig. 28, n.° 3) nace al nivel de la precedente, se dirige por debajo del ligamento lateral externo de la rodilla y del tendon del bíceps, rodea la tuberosidad externa de la tibia y da un ramo profundo al periostio de la tibia y otro más voluminoso á la piel que cubre la rótula.

La rótula está cubierta por una rica red arterial formada por las dos articulares superiores; las dos articulares inferiores, la anastomótica mayor y la recurrente tibial anterior; todas estas arterias se anastomosan entre sí y dan ramos á la piel, á la rótula, á la bolsa serosa prerotular y á la parte anterior de la sinovial.

6.° Las **gemelas** nacen las más veces por un solo tronco comun de la parte

media y posterior de la poplítea ; la gemela interna se distribuye por la cara profunda del gemelo interno, y la gemela externa por la del externo. Un pequeño ramo suele acompañar al nervio safeno externo por entre los dos músculos gemelos.

III. — ARTERIA TIBIAL ANTERIOR. (Fig. 29, n.º 1.)

Los autores describen ordinariamente la pédia despues de la tibial anterior, y luego vuelven á tomar las arterias posteriores de la pierna para terminar en las plantarés. Este modo de proceder en su descripcion, claramente indica que el tronco anterior está destinado á las regiones anterior de la pierna y dorsal del pié, y que el posterior termina en las regiones posterior de la pierna y plantar.

Es mejor describir separadamente las arterias de la pierna y del pié, pues creo que los alumnos retendrán mejor en la memoria cuáles sean las arterias de cada una de estas partes del miembro inferior.

Las arterias de la pierna son numerosas; nacen por delante de la tibial anterior y sus ramos, y por detrás del tronco tibio-peroneo, la tibial posterior, la peronea y sus ramos colaterales.

La *arteria tibial anterior* está situada por delante del ligamento interóseo en la region anterior de la pierna, se extiende desde el anillo del sóleo al borde inferior del ligamento anular anterior del tarso, dondè ya toma el nombre de *pédia;* su direccion oblicuamente de arriba abajo y un poco de fuera adentro.

Arterias de la pierna.

- Tibial anterior........
  - Colaterales.....
    - Recurrente tibial anterior.
    - Maleolar interna.
    - Maleolar externa.
  - Terminal...... Pédia.
- Tronco tibio-peroneo..
  - Colaterales....
    - Periósticas.
    - Musculares.
    - Óseas.
  - Terminales....
    - Peronea...........
      - Colaterales....
        - Musculares.
        - Óseas.
      - Terminales....
        - Anterior.
        - Posterior.
    - Tibial posterior....
      - Colaterales....
        - Musculares.
        - Óseas.
      - Terminales....
        - Plantar interna.
        - Plantar externa.

Diseccion. — Para preparar la arteria tibial anterior, se hace una incision desde el tubérculo del tibial anterior ó de Gerdy á la parte media y anterior de la articulacion tibio-tarsiana, y otras dos horizontales en los extremos de la precedente. Levántense los colgajos, diséquese la cara anterior de los músculos y penétrese profundamente entre el tibial anterior y los extensores, apartènse con erinas los músculos, el tibial anterior hácia dentro, y los extensores hácia fuera, y se descubren entónces la arteria tibial anterior con su nervio y sus dos venas satélites, y los numerosos ramos que da á los músculos y á la tibia.

Encuéntrase la *recurrente tibial anterior* en la parte superior de la pierna, dirigiéndose sobre la rótula, despues de haber levantado en una extension de algunos centímetros la insercion superior del tibial anterior.

Búsquense las *maleolares* un poco por encima de los maleolos, pues se descubren con sólo separar los tendones de los músculos de la region.

Relaciones. — Despues de su orígen, esta arteria atraviesa el ligamento interóseo por su extremidad superior y de atrás adelante; se une á la cara anterior del ligamento hasta la parte inferior, donde la abandona para colocarse sobre la cara externa de la tibia. Se encuentra unida á dicho ligamento por una aponeurósis muy delgada, por lo cual algunas veces es muy difícil encontrar su extremidad superior en los ca-

sos de amputacion de la pierna. Dos venas tibiales anteriores la acompañan, una á cada lado, y tambien el nervio tibial anterior. Este órgano se encuentra por fuera de la arteria en la parte superior, por delante en la parte media, y por dentro en la inferior.

En su trayecto se encuentra colocada la arteria tibial en el fondo del intersticio celuloso que separa el tibial anterior del extensor comun de los dedos por arriba, y más abajo del extensor propio del dedo gordo. El tendon de este músculo, al nivel de la articulacion tibio-tarsiana, pasa en la misma vaina fibrosa que la arteria y las dos venas, pero por delante de los vasos, encontrándose algunas veces un delgado tabique fibroso entre el tendon y los vasos.

La tibial anterior, que se continúa en el pié con el nombre de pédia, da tres ramas colaterales: la recurrente tibial anterior, la maleolar interna y la maleolar externa.

1.° La recurrente tibial anterior (fig. 29, n.° 2) sale de la tibial anterior al nivel de la parte superior del ligamento interóseo, se aplica sobre la cara externa de la tibia, atraviesa las inserciones superiores del tibial anterior, y se divide en ramos periósticos para la tibia, y ramos anastomóticos que se dirigen por delante de la rótula para concurrir á la formacion de la red arterial que constituyen las articulares.



Fig. 29. — Cara anterior de la rodilla, de la pierna y del pié.

1. Tibial anterior. — 2. Recurrente tibial anterior. — 3. Articular inferior y externa. — 4. Articular inferior é interna, anastomosándose con las articulares superiores. — 5. Maleolar interna. — 6. Maleolar externa. — 7. Terminacion de la pédia atravesando la extremidad posterior del primer espacio interóseo. — 8. Dorsal del tarso. — 9. Dorsal del metatarso dando las perforantes y las interóseas dorsales.

2.° La maleolar interna (fig. 29, n.° 5) nace de la tibial, á dos ó tres centímetros por encima de la articulacion, pasa por debajo del tendon del tibial anterior, se dirige abajo y adentro hácia el maleolo interno, donde se divide en un gran nú-

mero de pequeños ramos que terminan en dicho maleolo, en la parte interna de la articulacion tibio-tarsiana y partes blandas que la rodean. Se anastomosa con la terminacion de las peroneas anterior y posterior y con los ramos de la plantar interna.

3.° **La maleolar externa** (fig. 29, n.° 5) sale un poco más arriba de la precedente, y se dirige serpenteando hácia el maleolo externo, por el que se distribuyen, así como por las partes blandas que le rodean: algunos ramos se dirigen á la parte externa del talon, los cuales, llamados calcáneos, pasan por debajo de los tendones de los peroneos laterales, y se anastomosan con las ramas de la peronea posterior de la plantar externa y de la tibial posterior. Algunos de estos últimos pasan entre el tendon de Aquiles y la articulacion tibio-tarsiana. La arteria pasa entre los tendones de los músculos extensores que se encuentran delante de los huesos y el ligamento interóseo que se encuentra por detrás: se anastomosa á este nivel con la dorsal del tarso procedente de la pédia, y con la terminacion de las peroneas.

La maleolar externa nace algunas veces de la peronea anterior, y en ciertos casos de dos raices, una de la peronea y otra de la tibial anterior.

Presenta muchas variedades respecto á su direccion y á su terminacion.

IV. — ARTERIA TIBIO-PERONEA.

Diseccion. — Levántese el gemelo interno de su insercion femoral y el sóleo de las que tiene en la cara posterior y línea oblícua de la tibia; al llegar al anillo del sóleo, preciso es proceder con gran precaucion; se abre el anillo, se apartan hácia fuera el gemelo interno y el sóleo, y se descubre el tronco tibio-peroneo, las venas que le acompañan y el nervio tibial posterior.

Rama de bifurcacion de la poplitea, se dirige hácia abajo, entre el sóleo que se encuentra por detrás, el tibial posterior y el flexor comun de los dedos que se encuentran por delante: su longitud es sólo de dos á tres centímetros, siendo raras veces más larga.

La arteria tibio-peronea va acompañada de dos venas y del nervio tibial posterior, que está situado por detrás de la anterior.

Termina dividiéndose en tibial posterior y peronea; da muchas ramas colaterales, periósticas, musculares y óseas.

Las *ramas periósticas* y *musculares*, muy irregulares, se dirigen al periostio y á los músculos.

La *rama ósea* constituye la arteria nutricia de la tibia, penetrando por el agujero nutricio de este hueso, que se encuentra á dos ó tres centimetros por debajo de la linea oblicua de la tibia.

V. — ARTERIA PERONEA.

Diseccion. — Para preparar la arteria peronea, dése sobre el calcáneo un corte de sierra vertical que caiga por delante del tendon de Aquiles, levántese despues el fragmento de hueso con el tendon, y sepárese el sóleo de los músculos profundos, tirando con fuerza de los que forman el triceps sural, hasta llegar á la línea oblícua; entónces queda descubierto el principio de la arteria peronea en algunos centímetros de extension: para seguirla en su trayecto, hay necesidad, en la mayor parte de los casos, de disecarla en la carne del músculo flexor propio del dedo gordo situado sobre el peroné; en otros casos se la encuentra en el intersticio celuloso que separa este músculo del tibial posterior.

La *peronea posterior* se seguirá por la parte posterior de la articulacion tibio-tarsiana, sobre el talon.

Para disecar la *peronea anterior*, es necesario levantar todos los músculos anteriores de la garganta del pié, pues estos vasos siempre van aplicados contra el esqueleto.

Nace del tronco tibio-peroneo, se dirige abajo y afuera, despues verticalmente hácia la parte inferior de la pierna siguiendo la cara posterior del peroné: está cubierta por el sóleo, y más abajo por el flexor propio del dedo gordo, en el espesor del cual se en-

cuentra situada muchas veces; cubre la extremidad superior del tibial posterior, y más abajo al ligamento interóseo. Dos venas la acompañan.

Da ramas *musculares y óseas*, á las que aún no se las ha dado nombres particulares, y se distribuyen por los músculos inmediatos á este hueso.

Se bifurca en la parte inferior de la pierna, y algunas veces más arriba, en *peronea anterior* y *peronea posterior*.

La **peronea anterior**, rama terminal, se dirige á la parte inferior del ligamento interóseo, al que atraviesa de atrás adelante para dirigirse á la parte anterior de la articulacion tibio-tarsiana, donde se anastomosa con las maleolares y la dorsal del tarso. De esta arteria nace algunas veces la pédia.

La **peronea posterior**, rama terminal, se dirige directamente hácia el talon, y se pierde en las partes blandas de esta region, anastomosándose con las ramas procedentes de la tibial posterior, de las maleolares, de la dorsal del tarso y de las plantares.

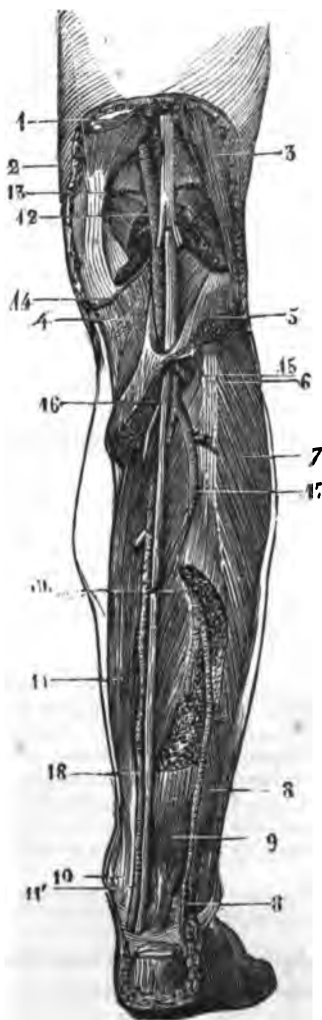


FIG. 39. — Arterias del rombo popliteo y de la region posterior de la pierna.

1. Corte del semitendinoso. — 2. Semimembranoso. — 3. Biceps. — 4. Popliteo. — 5. Corte del sóleo por su insercion superior; se ve su anillo atravesado por la arteria y el nervio. — 6. Cara posterior del peroné, donde se ha levantado el sóleo. — 7. Peroneo lateral largo. — 8. Peroneo lateral corto. — 9. Flexor propio del dedo gordo. — 10. Tibial posterior. — 10'. Su tendon. — 11. Flexor comun de los dedos. — 11'. Su tendon. — 12. Arteria poplitea. — 13. Arteria articular superior é interna. — 14. Arteria articular inferior é interna. — 15. Arteria tibial anterior ántes de su paso á través del ligamento interóseo. — 16. Arteria tibio-peronea. — 17. Arteria peronea. — 18. Arteria tibial posterior.

VI. — ARTERIA TIBIAL POSTERIOR. (Fig. 30.)

Diseccion. —Puede emplearse para esta arteria el mismo procedimiento que para la tibio-peronea ó para la peronea, indistintamente; pero el más conveniente en nuestro concepto es levantar la insercion femoral del gemelo interno, la insercion tibial del sóleo apartando ambos músculos hácia fuera: divídese en seguida la aponeurósis que mantiene unidos los vasos de la region posterior de la pierna con los músculos profundos.

Esta arteria nace del tronco tibio-peroneo, continúa su direccion, y se dirige verticalmente abajo hácia la cara interna del calcáneo, donde se bifurca. En su trayecto está colocada entre dos venas del mismo nombre y acompañada por el nervio tibial posterior, que es superficial. Una hoja aponeurótica, bastante resistente, la une á los músculos de la cara profunda.

Se encuentra en relacion, por delante, y en sus dos tercios superiores, con el tibial posterior, y más abajo con el flexor comun de los dedos; por detrás con el sóleo en sus dos tercios superiores, y en el inferior con la aponeurósis y la piel. No es fácil sentir los latidos de esta arteria, porque la aponeurósis tiene bastante espesor en la mitad inferior de la pierna. En su porcion subaponeurótica, sigue esta arteria el borde interno del tendon de Aquíles, del que está separada por un intervalo de algunos milímetros.

La arteria tibial posterior, al bifurcarse, se encuentra situada con el nervio en el tejido celular que separa el ligamento anular interno del tarso de las vainas tendinosas de los músculos flexor comun de los dedos, tibial posterior y flexor propio del dedo gordo.

Las ramas musculares y periósticas no han recibido aún nombre, y son muy variables en cuanto á su volúmen, número y orígen.

La arteria tibial posterior se bifurca en la cara interna del calcáneo en dos ramas: plantar interna y plantar externa.

VII. — ARTERIA PÉDIA. (Fig. 31.)

Las arterias del pié son tres: la pédia, la plantar interna y la plantar externa.

Estas arterias son ramas terminales de las de la pierna.

La pédia, da las de la cara dorsal del pié, y las plantares las de la cara plantar.

Cuadro de las arterias del pié.

Arteria pédia	Terminales	Interósea dorsal del primer espacio.	
		Perforante del primer espacio.	
	Colaterales	Ramos internos.	
		Dorsal del tarso.	Ramos anteriores.
			Ramos posteriores.
			Ramos externos.
		Dorsal del metatarso.	Ramos posteriores.
			Ramos externos.
			Ramos interóseos.
Plantar interna	Terminal	Colateral interna del dedo gordo.	
	Colaterales	Musculares.	
		Oseas.	
Plantar externa	Ramos musculares.		
	Ramos perforantes.		
	Ramos interóseos.		

Diseccion. — Hágase una incision trasversal al nivel del ligamento anular anterior del tarso, otra en la raiz de los dedos, y otra tercera á lo largo del eje del pié, uniendo las dos anteriores; levántense los dos colgajos y al mismo tiempo la aponeurósis dorsal del pié. Se cortan los tendones del extensor comun de los dedos al nivel de la articulacion tibio-tarsiana, y se inclinan hácia delante y afuera, levántese de sus inserciones superiores el músculo pédio, y apártese tambien hácia delante y afuera.

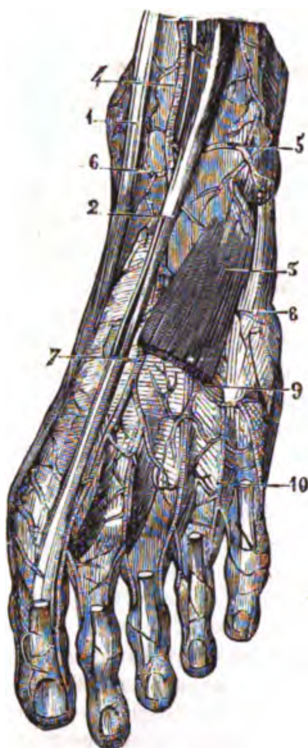


FIG. 31. —Arterias de la cara dorsal del pié.

1. Tendon del tibial anterior.— 2. Tendon del flexor propio del dedo gordo. — 3. Músculo pédió. — 4. Terminacion de la arteria tibial anterior. — 5. Maleolar externa. — 6. Maleolar interna.— 7. Pédia.— 8. Dorsal del tarso. — 9. Dorsal del metatarso.—10. Interóseas dorsales del pié.

Esta arteria corre por la cara dorsal del pié, principia por debajo del ligamento anular anterior del tarso, y termina en la extremidad posterior del primer espacio interóseo, al cual perfora de arriba abajo para anastomosarse en la planta del pié con la terminacion de la plantar externa. Se dirige de atrás adelante y un poco de fuera adentro.

Relaciones. — Cubre á los huesos y sus articulaciones, y está cubierta por el borde interno del pédio que es su músculo satélite; va acompañada por dentro por el tendon del extensor propio del dedo gordo: dos venas la acompañan, una á cada lado, y dos aponeurósis, la dorsal del pié y una hoja delgada más profunda que aplica la arteria contra el hueso.

La arteria pédia da muchos ramos, especialmente por su borde interno; por el externo da la dorsal del tarso y la dorsal del metatarso, y finalmente, como rama terminal da un ramo perforante y algunas veces las interóseas del primer espacio.

1.° Los **ramos internos** son muchos y pequeños; se dirigen al borde interno del pié, se distribuyen por las partes blandas y los huesos, y se anastomosan con los ramos internos de la plantar interna.

2.° La **dorsal del tarso** (fig 31, n.° 8) nace á dos ó tres centímetros por debajo de la articulacion tibio-tarsiana, y se dirige al borde externo del pié. Esta arteria corre unida á los huesos y á sus articulaciones, y da numerosos ramos: los posteriores se dirigen hácia la peronea anterior y maleolar externa, los anteriores hácia los ramos de la dorsal del metatarso. Los que nacen de la terminacion de la dorsal del tarso se dirigen hácia fuera á anastomosarse con los ramos de la plantar externa. Es muy variable en cuanto á su volúmen.

3.° La dorsal del metatarso (fig. 31, n.° 9) nace de la pédía ántes de su terminacion, se dirige hácia fuera describiendo una curva de concavidad posterior llamada *arco dorsal del metatarso*, corre por debajo del músculo pédio sobre los huesos y los ligamentos al nivel de la extremidad posterior de los metatarsianos. Da ramos posteriores poco importantes, que se dirigen á las partes duras y blandas de la region, y se anastomosan con los de la dorsal del tarso. Los ramos que nacen de la parte anterior de esta arteria se dirigen á los tres últimos espacios interóseos, y constituyen las *arterias interóseas dorsales*, que dan las ramas colaterales interna y externa de los dedos correspondientes: estas arterias interóseas reciben por las dos extremidades del espacio interóseo que cubren, dos *arterias perforantes* procedentes de la region plantar. Los ramos externos que se desprenden de la dorsal del metatarso se anastomosan en el borde externo del pié con los ramos externos de la dorsal externa.

4.° El ramo terminal (fig. 31, n.° 7) constituye la *arteria interósea dorsal* del primer espacio; su trayecto es como el de las que nacen de la dorsal del metatarso. Este ramo terminal nace á veces de la dorsal del metatarso.

En algunos individúos da tambien la colateral interna del dedo gordo, y hay casos en que sólo da este ramo.

VIII. — ARTERIA PLANTAR INTERNA.

Diseccion. — La misma que para la plantar externa.

Más pequeña que la externa, toma su orígen de la tibial posterior al nivel de la cara interna del calcáneo; se dirige directamente adelante entre los músculos de la region interna y los de la region media del pié, y termina en estos músculos. En algunos casos se bifúrca y da la colateral interna del dedo gordo; nacen de ella muchos ramos pequeños para los músculos y huesos de la region que recorre; sus ramas internas se anastomosan con las internas de la pédia, las externas con las de la plantar externa.

IX. — ARTERIA PLANTAR EXTERNA.

Diseccion. — Despues de levantada la piel y la aponeurósis de la planta del pié segun las reglas indicadas para descubrir los músculos de esta region, se hace el corte del calcáneo; para esto se corta el tendon de Aquíles y se da un corte de sierra vertical y trasversal que divida al calcáneo por delante de la insercion de los músculos en los tubérculos de este hueso, y por detrás de la insercion del accesorio y del flexor largo comun de los dedos. Se tira del fragmento posterior del calcáneo hácia adelante con los músculos plantares superficiales; pero como estos se insertan tambien en los huesos que constituyen los bordes del pié, hay á veces necesidad de recurrir al escalpelo, para concluir de separarlos de los músculos profundos. Los vasos y nervios quedan con esto descubiertos, y no resta más que desembarazarlos del tejido celular que los rodea.

Si no se quiere sacrificar el tendon de Aquíles, se puede serrar el calcáneo oblícuamente de atrás adelante y de arriba abajo, colocando la sierra trasversalmente sobre la parte media de su cara posterior y terminando el corte en el punto ya indicado.

Esta arteria nace al mismo nivel que la precedente, se dirige oblícuamente adelante y afuera entre los músculos accesorio y flexor corto plantar, describe despues una curva de concavidad posterior é interna llamada *arco plantar*, y termina en la extremidad posterior del primer espacio interóseo, donde recibe la terminacion de la pédia. Esta curva constituye el arco plantar correspondiente á las extremidades posteriores de los metatarsianos, y se encuentra situado entre estos huesos y todas las partes blandas de la planta del pié.

En su trayecto da orígen á gran número de ramas musculares, articulares y óseas, dando tambien las perforantes y las interóseas plantares.

1.° Las ramas óseas y musculares se dirigen hácia los músculos

de las regiones media y externa del pié; algunas nacen del arco plantar y van á los músculos profundos de la region plantar, dando tambien esta arteria bastantes ramos óseos para el tarso.

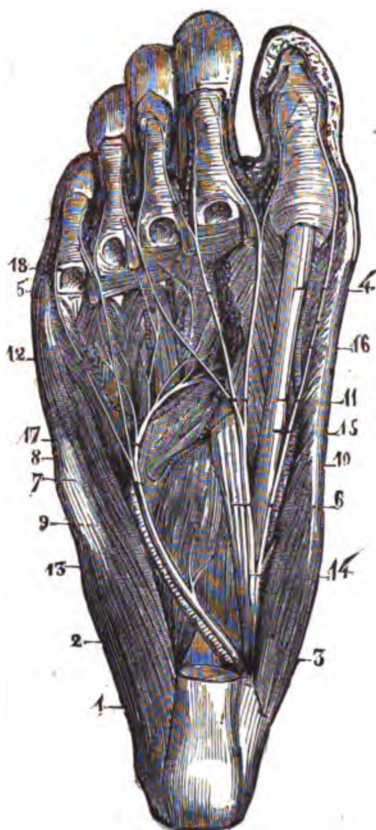


Fig. 32. — Arterias plantares. Region plantar profunda.

1. Flexor corto plantar.— 2. Abductor del dedo pequeño. —3. Adductor del dedo gordo. — 4. Flexor propio del dedo gordo. — 5. Abductor oblicuo del dedo gordo. — 6. Tendon del flexor comun de los dedos, cortado para descubrir las partes profundas. — 7. Accesorio del flexor largo comun. — 8. Tendon del peroneo lateral largo con su vaina, situado profundamente. — 9. Arteria plantar externa. — 10. Arteria plantar interna. — 11. Arco plantar. — 12. Arterias interóseas plantares. — 13. Nervio plantar externo. — 14. Nervio plantar interno. — 15. Rama superficial externa del nervio plantar interno. — 16. Rama superficial interna del mismo nervio. — 17. El nervio plantar externo forma un arco análogo al del nervio cubital y da numerosos ramos á los músculos interóseos. — 18. Vainas de las cuales han sido extraidos los tendones de los músculos flexores.

2.° Las **perforantes**, que son tres, nacen del arco plantar y se dirigen á la cara dorsal del pié, donde se reunen con las interóseas dorsales despues de haber perforado la parte posterior de los tres últimos espacios interóseos. La perforante del primer espacio es la terminacion de la pédia que se dirige en sentido inverso, es decir, de arriba abajo.

3.° Las **interóseas plantares**, en número de cuatro, nacen tambien del arco plantar, y se dirigen hácia delante á lo largo de los espacios interóseos. Antes de bifurcarse dan una *rama perforante anterior* que va á la cara dorsal del pié y se anastomosa con la interósea dorsal correspondiente; déspues de haber dado esta perforante, se bifurcan en colateral interna y colateral externa del espacio interdigital correspondiente. Algunas veces, la primera interósea da la colateral interna del dedo gordo, lo mismo que la colateral externa del dedo pequeño, nace con bastante frecuencia de la cuarta interósea. Las arterias colaterales del dedo gordo y del pequeño ofrecen muchas anomalías en cuanto á su orígen.

B. — *Arterias que nacen de la convexidad del cayado de la aorta.*

Las arterias que nacen de la convexidad del cayado de la aorta, contando de delante atrás, son: el tronco braquio-cefálico, destinado á la mitad derecha de la cabeza y del cuello y al miembro superior del lado derecho; la carótida primitiva izquierda que riega la mitad izquierda de la cabeza y del cuello, y la subclavia izquierda que se dirige al miembro superior del lado izquierdo.

1.° — Tronco innominado ó braquio-cefálico.

Esta arteria se dirige hácia arriba y afuera, y despues de un trayecto de dos á cuatro centímetros se bifurca en carótida primitiva derecha y subclavia derecha; se encuentra en relacion, por dentro, con un espacio celuloso que la separa de la carótida izquierda; por fuera, con el vértice del pulmon, del que la separa la pleura; por delante, con el tronco venoso braquio-cefálico derecho, que le es paralelo, y el tronco venoso braquio-cefálico izquierdo, que la cruza en sentido perpendicular, y el principio de la vena cava superior, correspondiendo por intermedio de estos vasos á la articulacion externo-clavicular; por detrás se relaciona con la traquearteria, que ocupa tambien un poco su lado interno. No da ninguna rama; raras veces se desprende de este tronco la *tiroídea media* de Neubaüer.

2.° — Arterias del miembro superior.

La *arteria subclavia* es el tronco que lleva la sangre al miembro superior; cambia sucesivamente de nombre en las diversas regiones por donde pasa, el de *axilar* al pasar por debajo de la clavícula, y más abajo el de *humeral* al nivel del borde inferior del pectoral mayor; más abajo todavía, se bifurca para distribuirse por el antebrazo y la mano. No se presta este tronco, en las distintas regiones que recorre, á una division topográfica tan fácil como el del miembro inferior; le tomaremos, pues, en su orígen, y le seguiremos hasta su terminacion, indicando solamente el nombre de sus principales porciones. Repetiremos aquí, á pesar de que ya se ha dicho muchas veces, que las arterias son los órganos que más anomalías suelen presentar en su existencia, relaciones, direccion, ramas, etc. En el miembro superior se observan de ello muchos casos; unas veces la arteria humeral se bifurca en su trayecto braquial, otras en el espacio axilar; las de la mano se reemplazan con frecuencia unas á otras; la arteria radial suele verse reducida á una pequeña arteriola y reemplazada por la que acompaña al nervio mediano, etc.

I. — ARTERIA SUBCLAVIA. (Fig. 33, n.° 2.)

Diseccion. — La diseccion de la arteria subclavia y de sus ramas es minuciosa y muy difícil; así es que, para no fatigar al alumno, trataremos de ella por partes. Ahora nos ocuparemos sólo de la preparacion del tronco y orígen de sus ramas, que en cuanto á estas, se indicará su diseccion al tratar de cada una de ellas.

Para disecar el tronco de la *arteria subclavia*, es necesario descubrir la mayor parte de sus relaciones y desembarazarla lo suficiente para que pueda verse en toda su extension.

Si se ha de hacer sobre un cadáver inyectado é intacto, levántese la piel de las regiones pectoral y lateral del cuello desde la línea media hasta el acromion, si bien para seguir algunas ramas es preciso llevar la diseccion más adelante; levántense despues el cutáneo, las inserciones inferiores de los músculos externo-mastoídeo, externo-hioídeo y externo-tiroídeo, invirtiéndolos hácia arriba y afuera; córtese el omóplato-hioídeo por la parte media, y apártense sus dos extremidades.

Se levanta despues la pared anterior del tórax, teniendo cuidado de no herir los vasos. Al cortar los cartílagos costales, hágase pasar tambien el cuchillo por la articulacion externo-clavicular, entendiendo que es inevitable sacrificar la arteria mamaria interna.

Se corta en seguida la clavícula por su parte media, y el ligamento costo-clavícular, con lo que se separa la mitad interna de la clavícula; al mismo tiempo se inclina hácia atrás la espalda del cadáver para separar la mitad externa de dicho hueso.

Por lo regular suelen estar las venas llenas de sangre, y para evitar que esta manche la preparacion, así como para aislar la arteria, se levanta una porcion del tronco venoso braquio-cefálico, de la yugular interna y de la subclavia, haciendo las convenientes ligaduras para que no salga sangre.

En seguida se procede á disecar la arteria. En el tórax, por dentro de los escalenos, se separa el vértice del pulmon, inclinándolo hácia abajo y afuera al mismo tiempo que la pleura; se limpian la tráquea y la carótida primitiva del tejido celular que las rodean, respetando los órganos vasculares nerviosos, la tráquea y el exófago. Diséquese en esta parte el orígen de las arterias que nacen regularmente de la subclavia, mamaria interna, intercostal superior, vertebral, tiroídea inferior, y estudiénse las relaciones de los nervios pneumogástrico, frénico y gran simpático.

Para disecar la arteria entre los escalenos, se respeta el escaleno anterior y el nervio frénico situado en su cara anterior; levántese todo el tejido celular que rodea á la arteria entre los escalenos, y sepáresela del plexo braquial.

Por fuera de los escalenos, es decir, en la porcion externa de la curva que describe la arteria, se levanta la aponeurósis cervical, el omóplato-hioídeo. que se vuelve hácia atrás y afuera: se limpian los nervios del plexo-braquial de todo el tejido celular que los rodea, y quedan al descubierto las ramas arteriales que nacen en esta parte, pudiéndose ya estudiar el conjunto de relaciones que la arteria subclavia afecta en toda su extension.

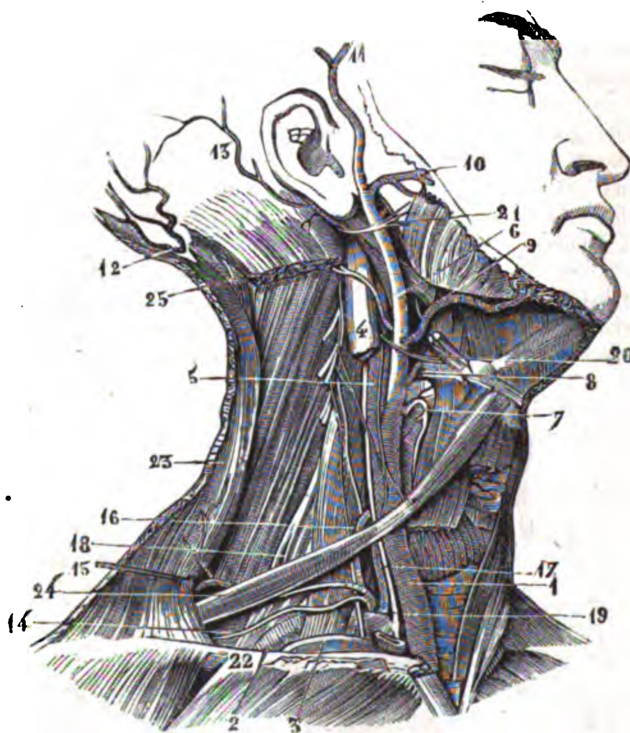


Fig. 33.—Representa las regiones supraclavicular, suprahioídea é infrahioídea.

1. Arteria carótida primitiva. — 2. Arteria subclavia. — 3. Vena subclavia. — 4. Vena yugular interna cortada. — 5. Arteria carótida interna. — 6. Arteria carótida externa.—7. Arteria tiroídea superior. — 8. Arteria lingual. — 9. Arteria facial. — 10. Arteria trasversal de la cara. — 11. Terminacion del tronco de la arteria temporal superficial. — 12. Arteria occipital. — 13. Arteria auricular posterior. — 14. Arteria escapular superior que nace por un tronco comun con la escapular posterior y tiroídea inferior — 15. Borde externo del trapecio levantado. — 16. Arteria tiroídea inferior. — 17. Arteria vertebral. — 18. Nervios del plexo braquial. — 19. Nervio pneumogástrico. — 20. Nervio hipogloso. — 21. Nervio facial.— 22. Clavícula. — 25. Trapecio. — 24. Omóplato-hioídeo. — 23. Corte del externo-mastoideo.

Esta arteria describe una curva cuya concavidad inferior abraza el vértice del pulmon y la primera costilla. La arteria subclavia izquierda nace directamente del cayado de la aorta; la derecha sale del tronco braquio-cefálico, y esta diferencia de orígen, establece tambien diferencias de longitud, direccion y relaciones. Termina esta arteria al pasar por debajo de la clavícula, donde toma el nombre de axilar.

Relaciones y direccion. — Este tronco pasa al nivel de la primera costilla por entre los músculos escalenos; por esta causa, bajo el punto de vista de sus relaciones, se la divide para el estudio en tres porciones: una por dentro de los escalenos, ó sea en el tórax; otra entre los escalenos, y la tercera por fuera de los escalenos.

1.° *Por dentro de los escalenos.* — 1.ª porcion. Las dos arterias subclavias difieren en esta parte: la derecha es corta y casi horizontal, la izquierda es casi vertical y más larga. *En el lado derecho*, la subclavia está en relacion: por delante con el principio del tronco venoso braquio-cefálico derecho, que forman en este punto las venas yugular interna y subclavia, reuniéndose al nivel de la articulacion externo-clavicular, de la cual está separada la arteria por dichos troncos venosos; de la vena subclavia la separan los nervios frénico y pneumogástrico que la cruzan en ángulo recto; por detrás con la apófisis trasversa de la sétima vértebra cervical, de la cual está bastante distante, y el nervio recurrente que describe una curva de concavidad superior por debajo de la arteria subclavia, dirigiéndose en seguida arriba y un poco adentro; por abajo con el pulmon y la pleura; por arriba con el espacio celuloso que la separa de la carótida primitiva. *En el lado izquierdo*, la arteria subclavia está en relacion: por delante con el principio del tronco venoso braquio-cefálico izquierdo que cruza su direccion, y con la carótida primitiva que se inclina un poco adentro; por detrás con las apófisis trasversas de la primera vértebra dorsal y sétima cervical; por fuera con el pulmon y la pleura; por dentro con la carótida primitiva, el exófago y la columna vertebral; los nervios frénico y pneumogástrico le son paralelos pasando por delante de ella, y muy cerca de su cara posterior pasa el nervio gran simpático.

2.° *Entre los escalenos.* — 2.ª porcion. La arteria subclavia está en relacion: por delante con el escaleno anterior que la separa de la vena subclavia; por detrás con el escaleno posterior y los nervios del plexo-braquial (8.° par cervical y 1.° dorsal); por arriba y atrás con los nervios del plexo-braquial; por abajo con la primera costilla.

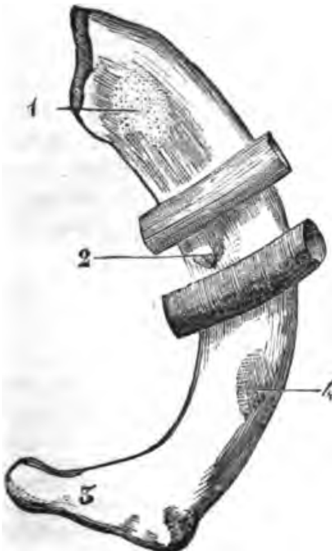


Fig. 31.—Cara superior de la primera costilla del lado derecho con los vasos subclavios.

1. Insercion del ligamento costo-clavicular. — 2. Tubérculo del escaleno anterior que separa la arteria subclavia que está detrás de la vena que se encuentra por delante. — 3. Cuello de la costilla. — 4. Insercion del escaleno posterior.

3.° *Por fuera de los escalenos.* — 3.ª porcion. Se encuentra en relacion la arteria: por abajo con la digitacion superior del gran serrato y el primer espacio intercostal; por arriba con la aponeurósis cervical, la arteria escapular superior que cruza su direccion, el músculo cutáneo y la piel; por delante con la vena subclavia y músculo subclavio que la separan de la clavícula, y por detrás con los nervios del plexo-braquial.

La vena subclava se adhiere á la arteria hácia su terminacion; los nervios del plexo-braquial corren tambien á su alrededor como enlazándolas.

La arteria subclavia da siete ramas colaterales que nacen irregularmente, ya aisladas, ya de varios troncos comunes; pero lo que con más regularidad se observa, es que las ramas ascendentes y descendentes nazcan por dentro de los escalenos, y las tres externas entre los escalenos ó por fuera de ellos.

Ramas de la arteria subclavia.

Colaterales 7	2 Ascendentes	Vertebral.
		Tiroídea inferior.
	2 Descendentes	Intercostal superior.
		Mamaria interna.
	3 Externas	Escapular superior.
		Escapular posterior.
		Cervical profunda.

1.° Arteria vertebral. (Fig. 41.) — Nace de la parte superior de la subclavia; pasa inmediatamente entre las apófisis trasversas de la sexta y sétima vértebras cervicales, atraviesa los agujeros de las seis primeras cervicales, á veces sólo los de las cinco primeras, y penetra en el cráneo por el agujero occipital; se anastomosa en el canal basilar con la del lado opuesto, formando el tronco basilar (fig. 48), que se dirige por la línea media y de atrás adelante, hasta la lámina cuadrilátera del esfenóides, donde termina en las dos arterias cerebrales posteriores.

La arteria vertebral sale algunas veces del cayado de la aorta, habiendo casos que nace por dos raíces, una de la aorta y otra de la subclavia.

En su trayecto presenta las *relaciones* siguientes: primero pasa por delante de la apófisis trasversa de la sétima vértebra cervical, y por detrás de la arteria tiroídea inferior; en el cuello corre por entre los músculos intertrasversos y por los agujeros de las apófisis trasversas. Al nivel del átlas y el áxis, describe dos curvas muy pronunciadas, la inferior, convexa hácia delante y vertical entre el átlas y el áxis; la segunda, horizontal, cóncava hácia delante, rodeando la parte posterior de las masas laterales del átlas, y penetra en seguida en el cráneo por la escotadura superior de este hueso. En el cráneo, el tronco basilar está situado entre el canal basilar y la protuberancia anular.

Muchos ramos salen de la arteria vertebral: en la region cervical da un número bastante considerable que se pierden en los músculos y en la médula, pasando por los agujeros de conjuncion: en el cráneo da orígen á las arterias espinales anterior y posterior, á una meníngea posterior, á las arterias cerebelosas superior é inferiores, y á la cerebral posterior.

Ramas de la arteria vertebral.

Porcion cervical	Espinales.
	Musculares.
Porcion craneal	Espinal anterior.
	Espinal posterior.
	Meníngea posterior.
	Cerebelosa inferior posterior
	Cerebelosa inferior anterior.
	Cerebelosa superior.
	Cerebral posterior.

Las *arterias espinales* son unos pequeños ramos que nacen de la porcion cervical de la arteria vertebral, y se distribuyen por la médula pasando por los agujeros de conjuncion correspondientes.

Las *arterias musculares* tambien son unos ramos pequeños que se distribuyen por los músculos que se insertan en las apófisis trasversas de las vértebras cervicales.

La *espinal anterior* nace de la vertebral en el momento de penetrar en el cráneo, se dirige á la cara anterior del bulbo, y anastomosándose con la del lado opuesto, forman las dos un tronco delgado que desciende por la cara anterior de la médula hasta su terminacion. Este tronco, en su trayecto, que es un poco tortuoso, recibe las arterias espinales que penetran por los agujeros de conjuncion de la columna vertebral.

La *espinal posterior* nace al mismo nivel que la precedente, pero se dirige á la parte posterior del bulbo y de la médula; desciende aisladamente como la del lado opuesto, y cada una á un lado del surco medio posterior de la médula. Las dos arterias son tortuosas, y reciben, como la espinal anterior, los numerosos ramos espinales, que naciendo por fuera del conducto raquídeo, van á distribuirse por la médula.

La *meníngea posterior* nace, unas veces al nivel de las anteriores, y otras por debajo del cráneo: en este último caso, penetra por el agujero occipital, y se dirige por la fosa occipital inferior á la cara profunda de la duramadre á que está destinada, y se anastomosa con la meningea posterior, rama de la faríngea inferior.

La *cerebelosa inferior y posterior* (fig. 48, n.° 7) nace un poco ántes de la fusion de las arterias vertebrales en el tronco basilar, dirigiéndose á la parte inferior y posterior del cerebelo.

La *cerebelosa inferior y anterior* (fig. 48, n.° 6) nace del tronco basilar, y se dirige á la parte anterior é inferior del cerebelo.

La *cerebelosa superior* (fig. 48) nace al mismo nivel que la anterior, y se pierde por la cara superior del mismo órgano.

Las arterias cerebelosas cubren con sus ramificaciones la superficie del cerebelo; son delgadas y muy tortuosas, y no penetran entre las láminas y laminillas de este órgano, como las del cerebro, que se hunden en las anfractuosidades.

La *cerebral posterior* (fig. 48, n.° 3) se reparte por la superficie del lóbulo posterior del cerebro, concurriendo á formar el exágono arterial de Willis. (Para más detalles, *Véase* la circulacion de los centros nerviosos. NEUROLOGIA.)

Diseccion. — Deben disecarse al mismo tiempo las dos arterias ascendentes: la vertebral y la tiroídea inferior, habiendo de antemano preparado la subclavia que ántes hemos explicado. En seguida se levantan todos los músculos que cubren el lado de la columna vertebral en que se opera: escalenos, esterno-mastoídeo, músculos de la nuca, digástrico, estilo-hioídeo, etc.; tambien se levanta la glándula parótida; se corta la arteria carótida primitiva por la parte media de su trayecto, se levantan las carótidas interna y externa, y en fin, todas las partes situadas sobre el trayecto de la arteria vertebral. Se dejan en su lugar solamente los músculos intertrasversos; la porcion cervical de la vertebral y la tiroídea inferior se preparan á un tiempo.

Para examinar la porcion intracraneal, se saca el cerebro con precaucion, se levanta la tienda del cerebelo, se estudian las ramificaciones de las cerebelosas; despues se saca el cerebelo y se examina el tronco basilar y las ramas arteriales que de él nacen.

2.° Arteria tiroídea inferior (fig. 33). — Nace por dentro de los escalenos, se dirige arriba y adentro, y se pierde en el cuerpo tiróides. Da en su trayecto ramas especiales que se dirigen á la médula atravesando los agujeros de conjuncion y ramas musculares para los músculos inmediatos, de entre las cuales, la principal, que se dirige hácia arriba, lleva el nombre de *cervical ascendente*.

Las ramas terminales de esta arteria, se dirigen al cuerpo tiróides, y son: 1.° una inferior que se anastomosa en el borde inferior del istmo del cuerpo tiróides con otra semejante del lado opuesto; 2.° una rama externa que se dirige por el borde externo del cuerpo tiróides, y se anostomosa con otra de la tiroídea superior; 3.° en fin, un ramo posterior que va á la cara profunda de dicho órgano. Esta arteria nace algunas veces de la carótida primitiva, del cayado de la aorta, ó del tronco braquio-cefálico.

Tambien nace en ocasiones de un tronco comun con la arteria cervical trasversa, cuyo tronco describe con el nombre de arteria *tiro-cervical* el profesor M. Duval, de la Escuela de medicina naval de Brest.

Esta arteria, inmediatamente despues de su orígen, describe una curva que abraza la carótida primitiva, la yugular interna y los nervios gran simpático y pneumogástrico. A este nivel corresponde la convexidad de su curvadura á la arteria vertebral, de tal modo, que en esta region se encuentran tres arterias en contacto: la tiroídea, la carótida y la vertebral. Un poco más léjos describe otra curva cóncava hácia arriba, á cuyo nivel se coloca la arteria por debajo del nervio recurrente, separándola de la tráquea y del exófago.

3.° Arteria intercostal superior (fig. 41). — Nace de la parte interna de la subclavia, se dirige por delante del cuello de las dos primeras costillas y da una rama á cada uno de los dos ó tres primeros espacios intercostales, constituyendo las primeras arterias intercostales, cuyo trayecto y distribucion es ánálogo al de las que nacen de la aorta.

Diseccion. — Para preparar esta arteria es de necesidad sacrificar la subclavia. Aíslese la mitad correspondiente del tórax, como se ha explicado para la preparacion de las intercostales; levántese la pleura y los músculos intercostales internos en la cara interna de las tres primeras costillas, y queda preparada la arteria intercostal superior.

4.° Arteria mamaria interna. — Nace por debajo de la primera porcion de la subclavia, é inmediatamente se dirige por detrás de la extremidad interna de la clavícula, donde describe una curva de concavidad inferior, para descender verticalmente siguiendo el borbe del esternon. En su trayecto va colocada por detrás de los cartílagos costales, en la extremidad anterior de los espacios intercostales, por delante del músculo triangular del esternon y de la pleura, para bifurcarse al llegar al apéndice xifóides.

Ramas de la mamaria interna.

Colaterales	Anteriores, cutáneas.
	Posteriores, mediastinas.
	Internas, externales.
	Externas, intercostales anteriores.
Terminales	Externa, costal.
	Interna, abdominal.

Las *ramas anteriores* son delgadas, perforan las inserciones fijas del pectoral mayor y se distribuyen por este músculo y por la piel, yendo algunas á la glándula mamaria.

Las *posteriores* se dirigen á los órganos del mediastino, entre las cuales se encuentra la diafragmática superior.

La arteria *diafragmática superior* nace de la parte superior de la mamaria interna, se dirige abajo y atrás, marcha entre la pleura y el pericardio, se une al nervio frénico y desciende con él hasta el diafragma, yendo ademas acompañada de dos venas.

Las *ramas internas* son delgadas y se pierden en el esternon.

Las *ramas externas*, llamadas intercostales anteriores, en número de dos en cada espacio, se dirigen por los dos bordes del espacio intercostal, perforan el músculo intercostal interno y se anastomosan con las dos ramas de bifurcacion de las arterias intercostales aórticas, en la union del tercio medio con el tercio anterior del espacio y entre los dos músculos intercostales.

La *rama terminal interna* ó abdominal, se ramifica en la vaina del músculo recto, y se anastomosa con la terminacion de la epigástrica.

La *rama terminal externa* ó costal, sigue el borde de los cartílagos costales de las seis últimas costillas, á lo largo de su cara interna. Termina en las inserciones del diafragma, y da al nivel de cada espacio intercostal dos ramos intercostales anteriores, análogos á los del tronco de la mamaria interna, que se anastomosan con las últimas intercostatales aórticas. Pasan por la cara posterior de los cartílagos costales para dirigirse á los espacios correspondientes.

Diseccion. — Para obtener una buena preparacion de la mamaria interna, es necesario disecar los dos lados del tórax. En el uno se sierra el esternon por la línea media y las costillas por la mitad de su longitud, despues de haber levantado todos los músculos externos de la region. Se diseca la arteria mamaria interna por la cara posterior, para lo cual se levanta la pleura, se escinde solamente el músculo triangular del esternon siguiendo el trayecto de la arteria, y se disecan despues las ramas intercostales descubriendo sus anastomósis con las intercostales aórticas.

En el otro lado del tórax se levantan con cuidado los pectorales á fin de conservar los ramos anteriores de la mamaria interna; se levantan tambien con precaucion todos los músculos intercostales externos, y se descubre distintamente la arteria que nos ocupa, viéndola aún mejor si se levanta un fragmento de uno ó dos cartílagos costales.

Volviendo al lado del tórax que ha sido levantado, límpiese bien con el escalpelo la arteria mamaria, y conservándola en su posicion, se prepara la diafragmática superior y las mediastinas posteriores. Para esto se fija primero el corazon por medio de un corchete tirando de él hácia fuera; y si el pulmon estorba, se pasan una ó más erinas por los espacios intercostales, fijándole en la pared torácica. Esta precaucion es innecesaria si se ha tenido cuidado de no herir la pleura, cosa que es bastante difícil.

Deben prepararse tambien las ramas terminales: la abdominal se prepara disecando la pared abdominal como se disecan los músculos; abrase despues la vaina del músculo recto y sígase su trayecto cortando la masa carnosa que la cubre, hasta llegar á sus anastomósis con la epigástrica. Para preparar la rama externa ó costal, precisa es coger por fuera uno de sus ramos intercostales en los bordes de los cartílagos, y siguiéndole de atrás adelante se llega á la rama costal, que para descubrirla se debe levantar con el escalpelo, teniendo gran cuidado, una porcion de los cartílagos costales que la cubren.

5.° Arteria escapular superior. (Fig. 33.) — Esta arteria, que aún se llama *cervical trasversa*, se dirige desde su orígen hácia abajo y afuera, siguiendo la direccion del borde posterior de la clavícula, del cual está separada por un espacio de algunos milímetros, recorriendo de dentro afuera la base del triángulo supraclavicular; en este trayecto cubre la parte externa de la arteria subclavia y el plexo-braquial y está cubierta por la aponeurósis cervical y el cutáneo; despues pasa por debajo del trapecio y llega á la escotadura coracoidea, donde pasa por debajo del ligamento que convierte esta escotadura en agujero, atraviesa la fosa supraespinosa, rodea el borde externo cóncavo de la espina del omóplato, y termina en la fosa infraespinosa.

Las ramas colaterales que da, se distribuyen por los músculos con que está en relacion; las terminales concluyen en los músculos supraespinoso é infraespinoso, y se extienden por la superficie del omóplato, donde se anastomosan con las ramificaciones de las otras dos arterias escapulares. (Fig. 36.)

Diseccion.—Si se quiere disecar solamente la *arteria escapular superior*, nada hay más sencillo. Levántese la piel y el cutáneo, despues el esterno-mastoideo, y hasta una línea vertical que pase por el borde espinal del omóplato, las inserciones del trapecio en la clavícula y en la espina, y últimamente, el músculo supraespinoso, debajo del cual se encuentra la arteria. Córtese el tendon de este músculo y apártesele un poco para descubrir los ramos que recibe. Córtese del mismo modo el infraespinoso é inclínesele un poco hácia abajo; pero si se desean observar las anastomósis de las arterias escapulares, conviene disecarlas aisladamente separando préviamente el omóplato.

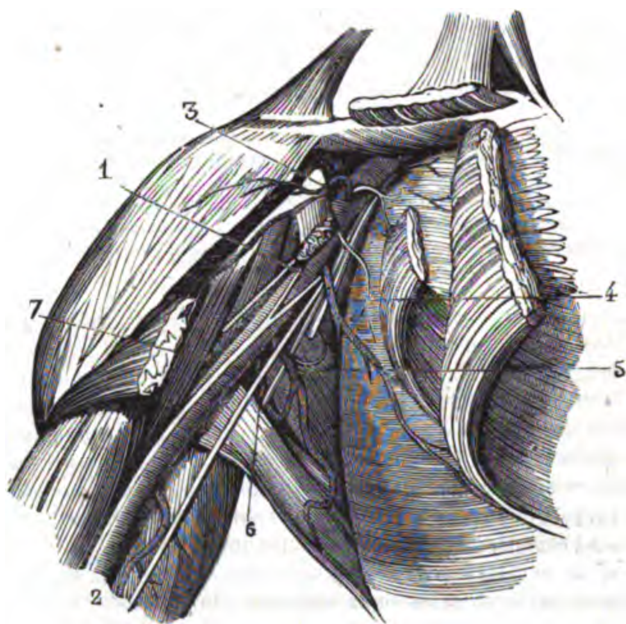
Desde la escotadura coracoidea sígase la arteria hasta su orígen, no habiendo necesidad de más para descubrirla que llevar hácia dentro el omóplato-hioideo despues de haber levantado la aponeurósis, y límpiese en seguida la region, desembarazándola del abundante tejido celular que en ella se encuentra.

La misma diseccion puede servir para la *arteria escapular posterior*. Primero se levanta el trapecio y se descubre en seguida la arteria pasando directamente de delante atrás sobre la parte inferior del escaleno posterior. Córtese con precaucion el angular, separando el trozo inferior; divídase de arriba abajo el romboideo separando sus dos mitades, y se observa la escapular en el ángulo y en el borde interno del omóplato.

6.° Arteria escapular posterior. — Desde su orígen se coloca entre el escaleno posterior y el trapecio y se dirige hácia el ángulo superior del omóplato despues de haber dado ramos musculares á los músculos inmediatos. Al llegar á dicho ángulo da dos ramos terminales, uno superior que sube á los músculos de la parte posterior del cuello, y otro inferior que extiende sus ramificaciones por las dos caras del omóplato para anastomosarse con la escapular superior y escapular inferior.

7.° Arteria cervical profunda. (Fig. 41, n.° 11.) — Se dirige hácia arriba, entre el cuello de la primera costilla y la apófisis trasversa de la sétima vértebra cervical; da muchas ramas descendentes y trasversales; despues sube hácia atrás y un poco adentro hasta el nivel de la tercera ó cuarta vértebra cervical, entre el gran complexo y el trasverso espinoso, distribuyéndose en todo su trayecto por los músculos inmediatos.

Diseccion. — Se prepara esta arteria al mismo tiempo que la vertebral y la tiroidea inferior.



Fg. 35.—Demuestra las paredes posterioré interna del espacio axilar. Los pectorales mayor y menor han sido escindidos y separados hácia dentro.

1. Arteria axilar. — 2. Arteria humeral acompañada del nervio mediano. — 3. Arteria acromio-torácica. — 4. Arteria torácica inferior. — 5. Arteria escapular inferior. — 6. Arteria circunfleja posterior. — 7. Arteria circunfleja anterior.

II. — ARTERIA AXILAR.

Diseccion. — Suponiendo levantado el pectoral mayor de sus inserciones en el esternon y en la clavícula, se desprende tambien el pectoral menor de las costillas, y se apartan ambos músculos hácia fuera, procurando no cortar las *arterias torácicas* que se distribuyen por ellos, y especialmente la *arteria acromial*, que se descubre bajo la piel, en el triángulo que forman la clavícula, el pectoral mayor y el deltóides: con esta sola preparacion se descubre la *arteria axilar* envuelta por el plexo braquial, y se la separa despues, así como las ramas que nacen de ella. Su diseccion es fácil, pues basta disecar los músculos separando unos de otros, excepto el infraespinoso y el deltóides: el primero deberá á intervalos cortarse siguiendo el trayecto de la *arteria escapular inferior* para ver bien su comunicacion con la escapular superior, pero las más veces basta levantarlo; el deltóides deberá desprenderse de sus inserciones en el omóplato replegándolo hácia delante, á fin de poder descubrir la distribucion de la arteria *circunfleja posterior*. Bueno será dejar este músculo inserto en la clavícula para no destruir sus relaciones y evitar se rompa con su peso la arteria que por él se distribuye. Acaso pueda disecarse con más facilidad cortando la clavícula por su parte media; de este modo se tendrá más espacio, pero tambien cambiarán algo las relaciones.

La arteria axilar es continuacion de la subclavia, toma este nombre al nivel de la clavícula y termina al nivel del borde inferior del tendon del pectoral mayor: su direccion es oblícua de arriba abajo y de dentro afuera, y corre unida á la cara posterior de la pared anterior del espacio axilar.

Relaciones. — Está en relacion: por delante, y de arriba abajo, con los músculos subclavio, pectoral mayor, pectoral menor, y más abajo, otra vez con el pectoral mayor; por detrás, y de arriba abajo, con el intersticio celuloso que separa el gran serrato del subescapular, con el subescapular, el gran dorsal y el redondo mayor; por dentro, con la parte superior del gran serrato, la aponeurósis y la piel del espacio axilar; por arriba y afuera, con el subescapular que la separa de la articulacion escápulo-humeral y más abajo se coloca por dentro del bíceps y del córaco-braquial.

La vena axilar se encuentra por arriba por delante de la arteria, y por abajo por dentro. Los nervios del plexo braquial están colocados por fuera de ella, y un poco á su alrededor en la parte superior; en la parte media de su trayecto se encuentra situada entre las dos raices del nervio mediano; más abajo se encuentra entre el mediano y el cubital, que están por delante, y el radial que está por detrás.

La arteria axilar da en su trayecto cinco ramas colaterales: la rama acromio-torácica, la torácica inferior, la escapular inferior, la circunfleja anterior y la circunfleja posterior.

Ramas de la arteria axilar.

Cinco colaterales .... { Acromio-torácica. / Torácica inferior. / Escapular inferior. / Circunfleja anterior. / Circunfleja posterior. }

1.° Acromio-torácica (fig. 35, n.° 3). — Esta nace de la parte superior de la axilar, y se dirige por debajo de la clavícula por el intersticio que separa el deltóides del pectoral mayor: da una rama acromial que se dirige hácia fuera á la parte superior del deltóides, y una rama torácica que se coloca entre los pectorales mayor y menor, por los cuales se distribuye. Algunos autores describen separadamente estas dos ramas con los nombres de *acromial* y de *torácica*, pues á veces nacen separadamente.

2.° Torácica inferior ó mamaria externa (fig. 35, n.° 4). — Nace de la parte superior de la axilar, y se dirige á la superficie externa del gran serrato por donde se ramifica.

Termina en el gran serrato, la piel, la glándula mamaria y la parte inferior de los músculos pectorales: sus ramas se anastomosan con las intercostales, la rama terminal de la mamaria interna, y con la acromio-torácica.

3.° Escapular inferior (fig. 35, n.° 5). Procede de la axilar, un poco por debajo de la precedente: se la encuentra situada primero en el borde axilar del omóplato; pasa despues describiendo varias tortuosidades al fondo del triángulo que limitan el redondo menor, el redondo mayor y la porcion larga del tríceps braquial, y se ramifica por las dos caras del omóplato, donde se anastomosa con los escapulares superior y posterior procedentes de la subclavia. Estas anastomósis son las vias por donde se restablece la circulacion cuando la arteria subclavia se liga cerca de la clavícula. (*Véase* fig. 36.)

Esta arteria es la rama más voluminosa de las que da la axilar.

4.° Circunfleja anterior. — La circunfleja anterior nace de la parte media de la axilar, y se dirige por delante del cuello quirúrgico del húmero, al cual rodea. Esta arteria, de un volúmen poco considerable, pasa por debajo de la porcion larga

del bíceps, sostenida por la serosa; al pasar por la corredera se divide en dos ramos, uno ascendente y otro descendente, el primero sube hasta la parte superior de la corredera y un poco por la cabeza del húmero.

5.° Circunfleja posterior (fig. 36, n.° 3). — Nace al nivel de la anterior, abraza la parte posterior del cuello quirúrgico del húmero, pasando por un espacio cuadrilátero, limitado por el redondo menor por arriba, el redondo mayor por abajo, el tríceps por dentro y el húmero por fuera; se divide en un gran número de ramas, que se distribuyen por el deltóides, por la articulacion y por la cabeza del húmero, y se anastomosan con la circunfleja anterior; uno de ellos se anastomosa con el ramo acromial de la acromio-torácica. El volúmen de la circunfleja posterior es bastante considerable; nace algunas veces de un tronco comun con la circunfleja anterior, y va siempre acompañada del nervio axilar.

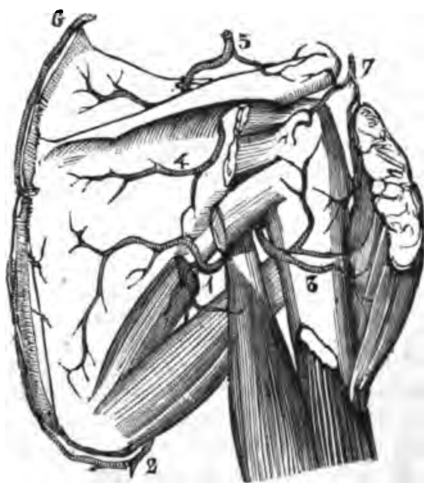


FIG. 36.—Cara posterior del hombro y arterias de la region.

1. Arteria escapular inferior. — 2. Rama inferior de esta arteria. — 3. Circunfleja posterior. — 4. Terminacion de la escapular superior. — 5. Escapular superior. — 6. Escapular posterior. — 7. Acromial.

III. — ARTERIA HUMERAL Ó BRAQUIAL. (Fig. 37.)

Diseccion. — Para preparar la humeral, se levantan la piel y la aponeurósis del brazo; se separan los músculos sin cortarlos, y quedan preparadas las arterias despues que haya sido separada la humeral del nervio mediano y de las venas que la acompañan, y proseguido sus ramas colaterales hasta cierta distancia.

Esta arteria es continuacion de la axilar; toma su nombre al pasar por el borde inferior del tendon del pectoral mayor, y termina en el pliegue del codo, donde se bifurca en radial y cubital. Es oblícua de arriba abajo y de dentro afuera, siendo su trayecto rectilíneo.

Relaciones. — 1.° *En el brazo:* está en relacion, por detrás, con el tríceps y el braquial anterior; por delante con el córaco-braquial y el borde interno del bíceps, cuyo músculo es el satélite de la arteria humeral. En los sujetos delgados, el músculo se retrae un poco y puede no cubrir á la arteria, en cuyo caso sus relaciones son con la aponeurósis braquial por fuera, y de arriba abajo, con el córaco-braquial, el húmero y despues con el intersticio celuloso que separa el bíceps del braquial anterior; por dentro, con la aponeurósis y la piel. 2.° *En el pliegue del codo*, está colocada por dentro del tendon del bíceps, sobre el braquial anterior, por detrás de la vena mediana ba-

silica, de la cual la separa la expansion aponeurótica del bíceps, y por fuera del nervio mediano. La arteria está aplicada contra el tendon; un intervalo próximamente de doce milímetros la separa del nervio.

Va acompañada de dos venas humerales, una interna y otra externa: tambien la acompaña el nervio mediano, que casi siempre corre por delante de la arteria, siendo externo por arriba, anterior en la parte media, é interno por abajo.

Da bastantes ramas, entre las cuales sólo cinco tienen su nombre: la colateral interna, la colateral externa, la arteria del braquial anterior, la del vasto interno y la del bíceps.

Ramas de la arteria humeral.

Colaterales.....................	Colateral interna. Colateral externa. Arteria del vasto interno. Arteria del braquial anterior. Arteria del bíceps.
Terminales.....................	Radial. Cubital.

1.° La colateral interna (fig. 37, n.° 4) nace de la humeral, algunos centímetros por encima de la epitróclea; se dirige hácia el codo á lo largo del tabique intermuscular interno, y se bifurca; una de las ramas se dirige por delante de la epi-

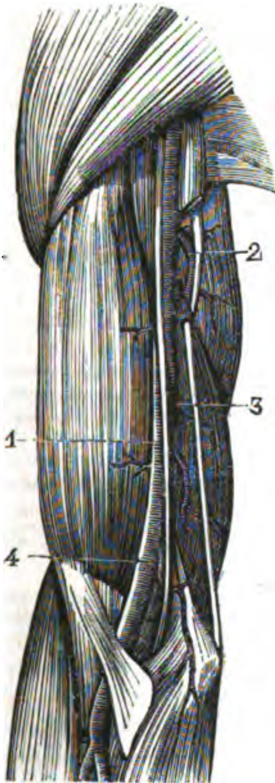


FIG. 37.—Músculos del brazo y arteria humeral. Se ve la arteria acompañada del nervio mediano pasando por detrás de la expansion aponeurótica del bíceps y el corte de la vena humeral.

1. Arteria humeral.—2. Arteria colateral externa. — 3. Arteria del braquial anterior. — 4. Arteria colateral interna.

tróclea, dando ramos á los músculos epitrócleos y á las partes inmediatas, y despues se anastomosa con la recurrente cubital anterior.

La otra rama que va por detrás de la epitróclea, siguiendo el trayecto del nervio cubital, se anastomosa con la recurrente cubital posterior.

2.° La **colateral externa ó humeral profunda** (fig. 37, número 4) nace de la parte superior de la humeral, se dirige inmediatamente hácia abajo y afuera al canal de torsion situado en la cara posterior del húmero, va acompañada del nervio radial, rodea al húmero, da ramas al tríceps y termina en la parte externa del codo por una bifurcacion análoga á la de la colateral interna, anastomosándose con las recurrentes radiales. Una de las ramas de bifurcacion, la *profunda*, acompaña al nervio radial entre el supinador largo y el braquial anterior, terminando en los músculos de esta region para anastomosarse con las recurrentes radiales: la rama *superficial*, desciende á lo largo del tabique intermuscular externo, pasa por detrás del epicóndilo, y se anastomosa con la recurrente radial posterior.

3.° La **arteria del vasto interno** varía mucho en cuanto al punto de su orígen, si bien sale casi siempre por debajo de la humeral profunda, pudiendo ser única ó múltiple; penetra inmediatamente en el espesor del músculo, siguiendo al nervio cubital, desciende hácia la epitróclea dando numerosos ramos al tríceps, y termina entre la epitróclea y la olécranon, anastomosándose con la recurrente cubital posterior.

4.° La **arteria del braquial anterior** (fig. 37, n.° 3), única ó múltiple tambien, tiene un orígen variable; pero sea el que quiera, se dirige inmediatamente al espesor del músculo, donde se ramifica, y termina anastomosándose con la colateral interna.

Obsérvase tambien una rama bastante voluminosa, *la arteria del bíceps*, que es casi constante y se dirige al músculo del mismo nombre.

Independientemente de estas ramas, la arteria humeral da un gran número de ramos musculares y óseos que aún no se les conoce con nombres particulares.

IV. — ARTERIA CUBITAL.

Diseccion. — Es preciso principiar siempre por la cubital el estudio de las arterias del antebrazo.

La diseccion de la arteria cubital en su porcion antibraquial, presenta gran analogía con la de la tibial posterior. Despues de levantada la piel y la aponeurósis, hágase una incision vertical sobre el intersticio aponeurótico que separa el borde anterior del cubital anterior del borde interno del flexor superficial; sepárense estos músculos hasta la epitróclea, y levántese la insercion superior del cubital; en seguida se separa con los dedos y el mango del escalpelo el flexor superficial del flexor profundo; continúese la preparacion por la parte superior con el corte del escalpelo, y por medio de un corte de sierra se levanta la epitróclea con el manojo de músculos epitrócleos, y se invierten todos hácia abajo y afuera; se inclina hácia atrás el borde anterior del cubital anterior y queda descubierta la arteria con el principio de sus principales ramas, sus relaciones y el orígen de la radial. En esta preparacion es necesario sacrificar las recurrentes cubitales.

Con esta diseccion se descubre el *tronco de las interóseas* y la arteria del nervio mediano: para preparar la *interósea anterior* no hay más que separar los músculos flexor comun profundo y flexor propio del pulgar y se la descubre sobre el ligamento interóseo.

Para preparar la *interósea posterior* y la *recurrente radial posterior*, se quita por medio de un corte de sierra el epicóndilo con los cuatro músculos superficiales posteriores del antebrazo, habiendo de antemano separado los músculos externos.

En el carpo y en la mano casi no hay necesidad de preparacion, pues basta levantar la piel y la aponeurósis palmar.

Las arterias cubital, radial y sus ramas, constituyen las arterias del antebrazo.

Rama interna de bifurcacion de la humeral, la arteria cubital es oblícua de arriba abajo y de fuera adentro en su mitad superior, y vertical en su mitad inferior; se ex-

tiende desde la parte media del pliegue del codo ó flexura del brazo, hasta la palma de la mano, donde forma el arco palmar superficial.



FIG. 38. —Arterias y region profunda del antebrazo.

1. Arteria humeral. — 2. Cubital. — 3. Radial. — 4. Recurrente radial anterior. — 5. Tronco de las recurrentes cubitales. — 6. Arteria del nervio mediano, muy voluminosa. — 7. Nervio cubital. — 9. Rama superficial del nervio radial. — 10. Supinador largo apartado para que se descubra la rama superficial del radial. — 11. Anastómosis poco frecuente entre el cubital y el mediano. — 12. Extremidad superior de los músculos epitrócleos. — 12'. Tendon inferior del mismo músculo. — 13. Flexor profundo de los dedos. — 14. Expansion aponeurótica del bíceps. — 15. Braquial anterior. — 16. Nervio mediano.

Trayecto y relaciones. — 1.° En el antebrazo y en su porcion oblicua, pasa por debajo del pronador redondo y del flexor superficial de los dedos, deslizándose entre este último músculo y el flexor profundo, estando cruzada por el nervio mediano que de interno se hace externo. En su porcion vertical, se despega de la cara profunda del flexor superficial para colocarse entre este músculo y el tendon del cubital anterior, que es interno; toda esta porcion sobre el flexor profundo está cubierta por la aponeurósis antibraquial.

2.° En la muñeca, pasa por fuera del pisiforme, entre las fibras del ligamento anular del carpo y por debajo de la piel, que en algunos individuos la levanta de una manera bastante marcada.

3.° En la palma de la mano, describe una curva de concavidad superior, formando el *arco palmar superficial*, que por fuera le completa la radio-palmar procedente de la radial: este arco presenta muchas variedades, se halla situado debajo de la aponeurósis palmar, encima de los órganos tendinosos, musculares y nerviosos de la palma de la mano, y corresponde al surco medio de dicha region.

En su trayecto, la arteria cubital está situada entre las dos venas del mismo nombre y el nervio cubital que ocupa su lado interno.

El nervio y la arteria, reunidos en la parte inferior, se separan en ángulo agudo hácia la parte media del antebrazo; la arteria sigue el centro del pliegue del codo y el nervio se dirige hácia la parte posterior de la epitróclea.

La cubital da varios ramos: en el antebrazo, el tronco de las recurrentes cubitales, el tronco de las interóseas y la trasversal anterior del carpo; en la mano la cúbito-palmar y las interóseas palmares superficiales.

Ramas de la arteria cubital

- Cubital....
  - Porcion antibraquial.....
    - Tronco de las recurrentes cubitales..
      - Recurrente cubital anterior.
      - Recurrente cubital posterior.
    - Tronco de las interóseas..........
      - Interósea anterior..........
        - Interósea propiamente dicha.
        - Arteria del nervio mediano.
      - Interósea posterior.........
        - Interósea propiamente dicha.
        - Recurrente radial posterior.
    - Trasversal anterior del carpo.
  - Porcion palmar.
    - Cúbito-palmar.
    - Interóseas palmares superficiales.

Independientemente de las varias ramas que hemos indicado y vamos á describir, salen de la cubital muchos ramitos de poco volúmen que aún no han recibido nombre. Lo mismo que en la radial, presenta muchas anomalías en cuanto al volúmen y nacimiento de sus ramas; la más notable consiste en el desarrollo exagerado de la arteria del nervio mediano, que puede igualar y áun exceder al del tronco. Estas anomalías explican la gravedad de las heridas de las arterias de la mano, y la duda é incertidumbre que en estos casos puede asaltar al cirujano al tiempo de buscar tal ó cual arteria.

1.° El **tronco de las recurrentes cubitales** sale de la cubital inmediatamente despues de su orígen, se dirige hácia dentro, y se divide en dos ramas que á veces nacen separadas de la cubital: una de ellas, la *recurrente cubital anterior*, se dirige por delante de la epitróclea, pasando por entre el braquial anterior y los músculos epitrócleos, por los que se distribuye, y se anastomosa con la terminacion de la colateral interna; la otra, *recurrente cubital posterior*, rodea la extremidad superior del cúbito, da en este trayecto ramos á las partes inmediatas, y termina por detrás de la epitróclea, donde se anastomosa con la colateral interna, la recurrente radial posterior y la arteria del vasto interno. Antes de terminar esta arteria, atraviesa la insercion superior del cubital anterior, y da un ramo que sube por el brazo con el nervio cubital.

2.° El **tronco de las interóseas** nace casi al mismo nivel que el anterior; se dirige hácia la extremidad superior del espacio interóseo, donde se divide poco despues de su orígen en dos ramas: interósea anterior é interósea posterior.

La *interósea anterior* desciende á lo largo de la cara anterior del ligamento interóseo al fondo del intersticio celuloso que separa el flexor profundo comun del flexor propio del pulgar; nutre á estos músculos, así como á los de la region posterior, por medio de ramos que perforan el ligamento interóseo. Más abajo, la arteria corre por debajo del pronador cuadrado, da un ramo á la anastómosis de las trasversales anteriores del carpo, atraviesa el ligamento interóseo por su parte inferior para ir á anastomosarse en la cara dorsal del carpo con las arterias de esta region. La interósea anterior da poco despues de su orígen la *arteria del nervio mediano*, pequeño ramo que acompaña á este nervio hasta la palma de la mano: en algunos casos este ramo es bastante voluminoso, y casi siempre á expensas de una de las arterias del antebrazo.

La *interósea posterior* atraviesa el ligamento interóseo por su parte más superior, desciende por entre las dos capas de músculos posteriores del antebrazo y termina en los

músculos posteriores de dicha region: tan luégo como atraviesa el ligamento interóseo, da la *recurrente radial posterior*, rama que se dirige arriba y afuera, atraviesa los músculos epicondíleos, á los que da algunos ramos entre el cubital anterior y el supinador corto, y termina al nivel del epicóndilo, anastomosándose con la colateral externa y la recurrente cubital posterior.

3.° La **cúbito-dorsal** es una pequeña rama que nace de la cubital, á pocos centímetros por encima del carpo, y que se dirige á la cara posterior de dicha region, donde se anastomosa con los ramos de la dorsal del carpo: su existencia no es constante.

4.° La **trasversal anterior del carpo,** análoga á la que describiremos de la radial, nace un poco más abajo que la precedente, y se anastomosa con la de la radial; al nivel del borde inferior del pronador cuadrado recibe muchas veces un ramo de la interósea anterior.

5.° La **cúbito-palmar** nace de la cubital por debajo del hueso pisiforme, atraviesa los músculos de la eminencia hipoténar, se anastomosa con el arco palmar superficial, el cual completa y da ramos á los músculos por donde pasa.

6.° Las **interóseas palmares superficiales** son en número

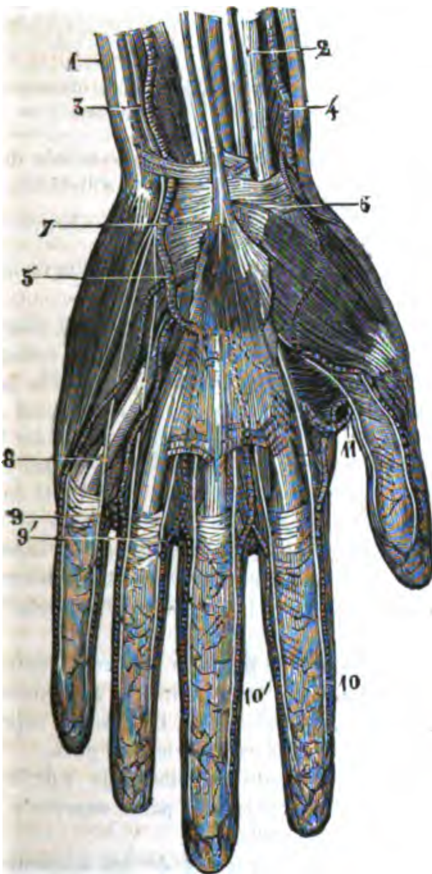


Fig. 39.—Arterias de la palma de la mano y region palmar.

1. Cubital anterior. — 2. Palmar mayor. — 3. Rama palmar del nervio cubital. — 4. Arteria radial. — 5. Arteria cubital formando el arco palmar superficial y anastomosándose con la radio-palmar 6. — 7. Tendon del palmar menor y aponeurósis palmar. — 8. Arteria interósea palmar superficial. — 9, 9'. Anastomósis de las interóseas palmares superficiales con las interóseas palmares profundas. — 10, 10'. Arterias colaterales de los dedos. — 11. Bifurcacion de la primera arteria interósea dorsal procedente del tronco de la radial.

de tres ó cuatro, nacen de la convexidad del arco palmar superficial, y se dirigen hácia abajo para pasar por debajo de los arcos fibrosos que las forma la aponeurósis palmar entre las articulaciones metacarpo-falangianas.

Dan ramos á los músculos inmediatos; en la parte inferior de los espacios interóseos se anastomosan con las arterias palmares profundas procedentes de la radial, para bifurcarse en seguida y formar las colaterales interna y externa de los dedos correspondientes.

La interna, que no se bifurca, forma la colateral interna del dedo pequeño; la siguiente se bifurca y da la colateral externa del dedo auricular y la interna del anular, y así las demas hasta el índice. Casi siempre las colaterales del pulgar y la externa del índice son suministradas por la radial.

Las arterias colaterales son ordinariamente dos para cada dedo; una sigue el borde interno, otra el externo: dan ramos á las dos caras de los dedos y á todas las partes que los constituyen: al nivel de la última falange se anastomosan, formando un arco de concavidad superior, que corresponde al lado de la pulpa del dedo.

V. — ARTERIA RADIAL.

Diseccion. — La preparacion de la arteria radial en el antebrazo es de las más sencillas. Levántese la piel y la aponeurósis, apártese el borde anterior del supinador largo, y queda descubierta la arteria; levántese despues la laminilla fibrosa que la une á los músculos profundos, y se la ve ya entre las dos venas radiales y por dentro del nervio radial.

En el carpo, levántese la piel y la aponeurósis de esta region y de toda la cara dorsal de la mano, córtense al nivel de la articulacion radio-carpiana los tendones que pasan desde el antebrazo á la cara dorsal de la mano, dejando sólo los tendones de la tabaquera anatómica y los radiales; apártense estos tendones, y quedan descubiertos los ramos arteriales que da la radial en el carpo; límpieselas del tejido celular que las rodea, y síganse por la cara dorsal de los dedos las arterias colaterales.

En la mano, para disecar el *arco palmar profundo*, se cortan todos los tendones y nervios que pasan por el canal del carpo, separándolos con cuidado de los interóseos y de los metacarpianos; se vuelven á cortar al nivel de la raíz de los dedos, se desembaraza el arco palmar del tejido celular que le rodea y se disecan en seguida las arterias interóseas y las colaterales de los dedos.

Es preferible, como ya hemos dicho, principiar el estudio de las arterias del antebrazo por la cubital.

Rama externa de bifurcacion de la humeral, esta arteria nace en el pliegue del codo y termina en la palma de la mano, donde forma el arco palmar profundo.

Trayecto y relaciones. — 1.° *En el antebrazo*, la arteria radial se dirige abajo y afuera, desde la parte media del pliegue del codo, á la apófisis estilóides del radio.

En este trayecto, va colocada en el fondo de un surco formado, por dentro, por el manojo de los músculos epitrócleos, y por fuera por el supinador largo, el cual, con sólo separarlo, se descubre la arteria: por fuera de ella se encuentra el supinador largo, su músculo satélite que la cubre por su parte superior, el músculo se adelgaza por abajo, y la arteria viene á ser subaponeurótica; por dentro, y de arriba abajo, está en relacion con el pronador redondo y el palmar mayor; por detrás, y de arriba abajo, se relaciona con el supinador corto, el tendon del pronador redondo, el flexor comun superficial de los dedos, el flexor propio del pulgar y el pronador cuadrado. Cuando el flexor del pulgar es carnoso hasta la extremidad inferior del radio, la arteria no afecta relacion alguna con el pronador cuadrado.

En la parte inferior del antebrazo, va alojada en el fondo de un surco limitado por el palmar mayor por dentro, y el supinador largo por fuera, entre la aponeurósis que la cubre y el pronador cuadrado, que la sirve como de almohada. La posicion superficial de esta arteria es la causa por qué se las escoge para la exploracion del pulso.

2.° *En la muñeca*, la arteria se dirige oblicuamente de arriba abajo, y de fuera adentro, desde la apófisis estilóides del radio á la cual rodea, á la parte superior y posterior del primer espacio interóseo que perfora de atrás adelante.

En este trayecto se une al trapecio y escafóides por medio de una aponeurósis muy

delgada; está situada en el fondo de la tabaquera anatómica y cubierta por los tendones que forman esta depresion: ademas, la aponeurósis antibraquial, prolongándose por esta region, la forma una segunda capa aponeurótica, de manera que en esta parte es preciso escindir la piel y dos aponeurósis para encontrar la arteria que está situada muy profundamente sobre las superficies óseas.

3.° En la palma de la mano, la arteria radial, despues de haber atravesado el primer espacio interóseo, describe una curva de concavidad superior, que forma el *arco palmar profundo*, que se coloca por delante de la extremidad superior de los metacarpianos y de los espacios interóseos, y por detrás de los tendones, vasos y nervios de la palma de la mano. El arco palmar profundo se anastomosa en su parte interna con la cúbito-palmar que lo completa, procedente de la cubital.

La arteria radial corre entre las dos venas radiales que la acompañan en el antebrazo, y ademas la rama anterior del nervio radial, que va colocada por su lado externo.

En esta misma region, y por medio de una delgada hoja aponeurótica, está aplicada á los músculos, descansando en ellos.

La arteria radial da varias ramos: de su porcion antibraquial nacen tres arterias, la recurrente radial anterior, la trasversal anterior del carpo, y la radio-palmar; en el carpo da cinco, la colateral externa del pulgar, la dorsal del pulgar, la interósea del primer espacio, la interósea del segundo espacio y la dorsal del carpo, y en la mano da las perforantes y las interóseas palmares profundas.

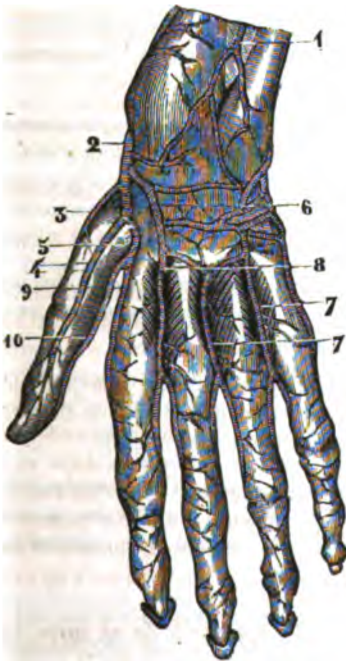


Fig. 40. — Ramas colaterales de la porcion carpiana y de la radial.

1. Terminacion de la arteria interósea posterior del antebrazo. — 2. Tronco de la radial. — 3. Colateral externa del pulgar. — 4. Dorsal del pulgar. — 5. Radial perforando la extremidad superior del primer espacio interoseo. — 6. Dorsal del carpo. — 7, 7. Interóseas dorsales. — 8. Origen de las perforantes que van á la region palmar. — 9, 10. Colaterales del pulgar y del índice, ramas de la interósea del primer espacio.

Ramas de la arteria radial.

Radial	Porcion antibraquial	Recurrente radial anterior.
		Trasversal anterior del carpo.
		Radio-palmar.
	Porcion carpiana	Colateral externa del pulgar.
		Dorsal del pulgar.
		Interósea del primer espacio.
		Interósea del segundo espacio.
		Dorsal del carpo.
	Porcion palmar	Perforantes.
		Interóseas palmares profundas.

Ademas de las ramas que vamos á describir, la radial da otras varias, más pequeñas, que aún no tienen nombre. Todas ellas ofrecen frecuentes anomalías en cuanto á su orígen y su volúmen.

1.° La **recurrente radial anterior** nace de la radial, inmediatamente despues de su orígen, se dirige al epicóndilo atravesando los músculos que en él se insertan, y se anastomosa con el ramo anterior de la colateral externa de la humeral y la arteria del braquial anterior. En su trayecto da muchos ramos á los órganos inmediatos.

2.° La **trasversal anterior del carpo** sale de la radial en la parte inferior del antebrazo, á lo largo del borde inferior del pronador cuadrado, hácia un ramo semejante que da la cubital, con el que se anastomosa, dando ramos á las partes próximas, músculos, huesos, articulaciones.

3.° La **radio-palmar,** de volúmen variable, nace en el momento en que la radial rodea la apófisis estilóides del radio, pasa por delante del ligamento anular, atraviesa las más veces los músculos de la eminencia ténar, á los que deja algunos ramos, y concluye anastomosándose con la terminacion de la cubital para completar el arco palmar superficial.

4.° La **dorsal del pulgar** se dirige por la cara dorsal del primer metacarpiano y de la primera falange de este dedo, y termina en ramos óseos y anastomóticos que se dirigen hácia las colaterales del pulgar.

5.° La **colateral externa** del pulgar, análoga á la precedente, es un pequeño ramo que corre á lo largo del borde externo del pulgar, se distribuye por las partes que constituyen el dedo y se anastomosa con la precedente.

6.° La **interósea del primer espacio** desciende á lo largo del primer músculo interóseo dorsal y se divide en el borde cóncavo que separa el pulgar del índice en dos ramas: la colateral interna del pulgar y la colateral externa del índice.

7.° La **interósea del segundo espacio** ó dorsal del metacarpo, falta á veces: cuando existe, desciende á lo largo del segundo músculo interóseo dorsal y termina, ya en este músculo, ya anastomosándose con la arteria interósea palmar del segundo espacio, al nivel del ángulo que separa los dedos índice y medio, para formar las dos colaterales correspondientes.

8.° La **dorsal del carpo** ó trasversal posterior, se dirige oblicuamente abajo y adentro sobre la cara posterior del carpo, y da: 1.° unos pequeños ramos ascendentes que terminan en la parte inferior de los huesos del antebrazo y en las articula-

ciones; 2.° ramos descendentes, muy delgados, que van á la extremidad superior de los tres últimos espacios interóseos, donde se anastomosan con las perforantes procedentes del arco palmar profundo.

Estas arterias, que aumentan casi repentinamente de volúmen, se dirigen con el nombre de *arterias interóseas dorsales*, á lo largo de la cara dorsal de los músculos interóseos, en los que terminan.

9.° Los **ramos perforantes** del arco palmar profundo se dirigen á la cara dorsal de la mano, perforando la extremidad superior de los músculos interóseos de los tres últimos espacios, y se anastomosan con las arterias interóseas dorsales procedentes de la dorsal del carpo, cuyo volúmen aumentan considerablemente.

Sólo hay tres arterias perforantes; pues la radial, atravesando en sentido inverso, es decir, de atrás adelante, el primer espacio interóseo, constituye la primera perforante, ó del primer espacio.

10. Las **interóseas palmares profundas**, en número de tres ó cuatro, nacen de la convexidad del arco palmar profundo; se dirigen verticalmente hácia abajo por delante de los músculos interóseos hasta el nivel de las articulaciones metacarpo-falángicas, donde se anastomosan con las interóseas superficiales para dar las colaterales de los tres últimos espacios interdigitales; dan tambien ramos á los músculos interóseos, á los metacarpianos y á todos los tejidos inmediatos; la más interna da ordinariamente la colateral interna del dedo pequeño.

3.° — Arterias de la cabeza y del cuello.

Estas arterias se derivan de las carótidas primitivas, interna, externa y sus ramificaciones.

I. — ARTERIA CARÓTIDA PRIMITIVA. (Figs. 33 y 41.)

Diseccion. — La porcion torácica de la carótida se prepara como la subclavia. (*Véase* Subclavia.) Para la porcion cervical, basta disecar los músculos laterales y anteriores del cuello, apartar el esterno-cleido-mastoídeo, y separar la arteria carótida de la vena yugular interna. En esta diseccion téngase cuidado en no cortar el asa nerviosa del hipogloso; puede dejarse el omóplato-hioídeo que no estorba para estudiar la arteria; pero sepárese el cuerpo tiróides y el músculo esterno-hioídeo.

Estas arterias están situadas en las partes laterales del cuello, una á cado lado de la laringe y de la traquearteria.

La carótida primitiva derecha nace del tronco braquio-cefálico, la izquierda sale del cayado de la aorta; ambas terminan al nivel del borde superior del cartílago tiróides, donde se dividen en carótida interna y carótida externa, presentando al terminar una ligera dilatacion ó seno.

La arteria carótida primitiva tiene un trayecto directo y no da ningun ramo colateral.

Sus relaciones deben estudiarse en el tórax y en el cuello.

La carótida izquierda es la sola que en su origen está contenida en el tórax y se halla en relacion: por delante con el principio del tronco venoso braquio-cefálico izquierdo que la cruza; por fuera con el vértice del pulmon izquierdo; por dentro con la tráquea, y por detrás con la arteria subclavia izquierda.

En el cuello, la carótida primitiva está en relacion:

1.° *Con los huesos:* se halla situada por delante de las apófisis trasversas de las cuatro ó cinco últimas vértebras cervicales.

2.° *Con los músculos:* se encuentra por delante de los músculos largo del cuello y

recto anterior mayor, por detrás del omóplato-hioideo que la cruza por su parte media y del esterno-mastoideo, su músculo satélite que tambien la cruza; el esterno-hioideo la cubre por abajo y la separa del espacio triangular limitado por los dos manojos inferiores del esterno-mastoideo.

3.° *Con los vasos:* la vena yugular interna corre apoyada en toda la extension de su cara externa, estando contenidos ambos vasos en una misma vaina celulosa con el nervio pneumogástrico.

La arteria vertebral está situada por detrás y un poco afuera, en el conducto que la forman las apófisis trasversas de las vértebras cervicales.

La arteria tiroidea inferior, al nivel de la sexta vértebra cervical, se coloca entre la carótida primitiva y la vertebral, con las cuales está en contacto.

4.° *Con los nervios:* el nervio pneumogástrico la sigue por su parte posterior y externa, ocupando el ángulo de separacion de la arteria y la vena yugular interna. El nervio gran simpático va por fuera de la arteria, pero no está contenido en la vaina celulosa que rodea los vasos, correspondiendo á la cara posterior de la vena yugular interna.

El nervio recurrente se encuentra, como el exófago, por dentro de la arteria y cruza de abajo arriba y de fuera adentro la cara posterior del principio de la carótida derecha. El asa nerviosa formada por la rama descendente interna del plexo cervical y la descendente del hipogloso, la cubre en la parte media del cuello, abrazándola en su concavidad.

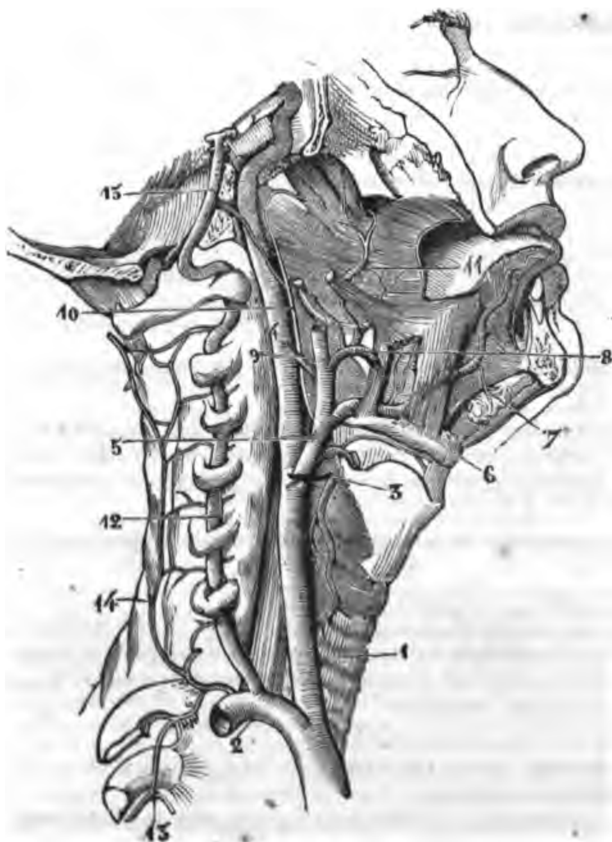


Fig. 41. — Preparacion del lado derecho de la cara y del cuello para descubrir las arterias vertebral y carótidas.

1. Carótida primitiva. —2. Subclavia.—3. Tiroidea superior. — 4. Carótida interna, atravesando por arriba el conducto carotideo y el canal cavernoso.—5. Carótida externa.—6. Lingual. — 7. Ramo de la glándula sublingual. — 8. Facial. — 9. Occipital.—10. Faringea inferior. — 11. Palatina inferior. — 12. Vertebral. 13. Intercostal superior. —14. Cervical profunda. —15. Tronco basilar.

En fin, la arteria está en relacion: por dentro con la tráquea, el exófago, la laringe y la faringe; no tiene relacion ninguna con la piel, pues que la separa de ella, lo mismo que al nacimiento de sus dos ramas terminales, el borde anterior del esterno-mastoideo. (Richet.)

II. — ARTERIA CARÓTIDA EXTERNA. (Figs. 41, 42 y 46.)

Diseccion. — Esta arteria que se distribuye por la mayor parte del cuello y de la cabeza, se prepara levantando sucesivamente la piel de estas regiones, que se verificará con facilidad por medio de los cortes siguientes: 1.° una incision cutánea que se extienda desde el menton hasta la parte inferior del cuello; 2.° otra trasversal, que desde la horquilla del esternon, siguiendo la clavícula, venga al acromion; 3.° otra trasversal y poco profunda que empiece en el menton, siga el borde inferior de la mandíbula y llegue hasta por debajo del occipucio; 4.° otra que desde el ángulo de la mandíbula, siguiendo la rama de dicho hueso por delante del conducto auditivo externo, termine en la parte superior de la region temporal; 5.° en fin, otra que desde el pabellon se dirija hasta el ángulo externo del ojo. De este modo se obtienen dos colgajos cuadrados, que se disecarán sucesivamente, el inferior de delante atrás, y el superior al contrario; y dos colgajos triangulares, de los cuales el inferior se disecará hácia afuera y atrás, y el superior hácia arriba y adelante.

Al desprender la piel de la cara y del cráneo, es preciso levantarla con cuidado, pues las arterias de esta region son algunas muy superficiales, siendo conveniente en este caso especial dejar el tejido celular en las partes adyacentes, que serán más fáciles de descubrir con las tijeras ó el escalpelo, despues de haber levantado la piel. Las arterias que más expuestas se hallan á ser levantadas con la piel son: la *trasversal de la cara*, situada sobre el músculo masétero, dirigiéndose sus ramos hácia el ángulo externo del ojo, y las *arterias, dorsal de la nariz, frontal, temporal, occipital* y *auricular posterior.*

Estas arterias se disecan en el órden siguiente:

Tiroidea superior. — Cubierta en parte por los músculos omóplato-hioideo, externo-tiroideo, que basta separarlos sin desprender sus inserciones.

La *laringea*, rama de la tiroidea, procedente en ocasiones del tronco de la carótida externa, no exige otra preparacion especial, á no ser para ver su distribucion en el interior de la laringe, que abrir este órgano, cortando el cartílago tiróides por la linea media.

Lingual. — Se dividen los músculos milo-hioideo é hiogloso en el trayecto de la arteria; se abre despues fuertemente la boca, tirando de la lengua que se fija por medio de una erina. Se separa la mucosa que cubre la cara inferior de dicho órgano, separando ligeramente los músculos geniogloso y lingual, para descubrir en su trayecto á la *arteria ranina;* se tira del vértice de la lengua hasta que se llegue á la diseccion que ya se ha hecho por la parte externa. No queda, pues, más que descubrir las arterias *dorsal de la lengua* y *sublingual*, para lo cual no hay más que desprender la mucosa bucal desde la mandíbula inferior, dejando la glándula sublingual en relacion con la lengua. No se olvide que la dorsal de la lengua falta algunas veces. *Un consejo*: para facilitar la diseccion de estas arterias, se divide la mandíbula inferior por la sinfisis ó á los lados de la sínfisis; pero este corte no deberá hacerse si despues se quiere preparar la maxilar interna, pues entónces no se descubre fácilmente el conducto dentario.

Facial. — Más fácil de descubrir que las anteriores, cuyo orígen se halla un poco por debajo del ángulo de la mandíbula inferior, se prepara colocando primeramente un zócalo por debajo de la nuca é inclinando la cabeza del lado opuesto en el que se verifica la preparacion. Se disecan y estudian las relaciones de los músculos estilo-hioideo y digástrico que en parte cruzan á la arteria; más tarde y con el objeto de descubrir mejor el trayecto de aquella, se desprende la insercion posterior del músculo digastrico, y se corta por su base la apófisis estilóides con todos los músculos que en ella se insertan sin cortarlos. Con el objeto de sacar la arteria facial del canal que la forma la glándula submaxilar, se desprende poco á poco la extremidad posterior de esta glándula hácia el hióides, respetando los ramos que en ella penetran. La marcha tortuosa de la arteria en este punto exige algunas precauciones en su diseccion. En esta parte se observa el origen de la *palatina anterior* dejando su terminacion para el estudio de la maxilar interna. Para descubrir todas las ramas de la submental, basta separar, sin cortar, el vientre anterior del digástrico del milo-hioideo.

Para seguir la arteria en la cara se tendrá presente su direccion flexuosa, con el objeto de no dividirla á su traves, siendo preciso en ocasiones cortar algun músculo, como por ejemplo, el triangular. Junto á la boca. Es necesario disecar con cuidado para no confundir las arterias con venas inyectadas, pero se distinguirán en que las venas son bastante voluminosas y múltiples, y están situadas en la capa subcutánea, en tanto que las arterias se hallan debajo de la capa muscular, á no ser junto á la nariz, donde es preciso levantar con cuidado la piel por ser subcutáneas. La diseccion de la facial se hace con más facilidad con tijeras finas que con el escalpelo.

Auricular posterior. — Esta arteria, asi como las ramas inmediatas de la carótida externa, están frecuentemente cubiertas en su origen por la glándula parótida. Es por lo tanto indispensable empezar por aislar esta glándula en toda su circunferencia, desprendiéndola poco á poco de las partes

inmediatas, y sobre todo de las arterias que cubre, teniendo cuidado de respetar las pequeñas *arterias parotídeas* que en ella penetran en número indeterminado, y aislar la glándula de tal modo que quede adherida por los vasos nutricios y por su conducto escretor. En esta diseccion, fácilmente se pueden dividir la *trasversal* de la cara por la parte anterior, y la *auricular posterior* por detrás. que se halla cubierta por la porcion inferior de la glándula. Si á pesar de todas las precauciones esta arteria se divide, no pudiendo hallarla en el interior de la gláudula, será preciso buscarla por detrás del pabellon auricular, que se sostendrá hácia adelante por medio de una erina; se levanta con cuidado la piel que cubre á esto y á la apófisis mastóides, y entónces se encuentra una red vascular bastante considerable, en cuyo sitio y en el tejido celular que une el conducto auditivo externo á la apófisis mastóides, se halla el tronco de la arteria que en ocasiones suministra el ramo *estilo-mastoídeo*.

Arteria occipital.—Es bastante dificil de seguir en su trayecto, especialmente entre el átlas y la apófisis mastóides que se halla colocada profundamente en la cara inferior del occipucio. Para descubrir esta arteria se empieza por dividir por su mitad el músculo externo-mastoideo, invirtiéndole hácia arriba. Algunos autores aconsejan cortarle lo más alto posible, junto á sus inserciones para echarle hácia abajo, ó bien serrar las apófisis mastóides, por cuyos procedimientos se llega más fácilmente al tronco de la arteria, sin destruir sus relaciones. Despues de separado el esterno-cleido-mastoídeo, se desprende la insercion posterior del digástrico y se corta la apófisis estilóides con todos sus músculos, si no se ha hecho con anterioridad. El trayecto de la arteria se halla cubierto aún por el esplenio y complexo menor, cuyos músculos se separarán lo más cerca posible de su insercion en la cabeza, teniendo especial cuidado con el esplenio que envia prolongaciones fibrosas que la unen al hueso y que es preciso separar para llegar á su tronco. Más fácil me ha parecido descubrir la arteria marchando desde las ramas al tronco, pero téngase presente que la arteria cambia de direccion formando tortuosidades en los puntos de emergencia de los ramos. Los ramos de la occipital se disecarán de modo que se observen las anastomósis que presentan con las demas arterias del cráneo. La *arteria estilo-mastoídea*, unas veces hija de la occipital y otras de la auricular posterior, se sigue en el acueducto de Falopio despues de preparados los otros ramos, y á la vez que se estudia el trayecto del nervio facial en dicho conducto.

Faringea inferior. — Está cubierta por los músculos estileos que se invierten hácia abajo, marchando por entre la carótida externa é interna. Los ramos que da á la trompa de Eustaquio, á la caja del tambor y á la dura madre, no se descubren hasta haber estudiado la mayor parte de las arterias de la cabeza, siendo conveniente dividir la faringe y la cabeza de delante atrás y sobre la linea media.

Trasversal de la cara. — Se levanta con cuidado la piel con el objeto de no cortar el tronco ó las ramas de esta arteria, cuyo volúmen es bastante variable.

Auriculares anteriores. — Bastante pequeñas, se preparan levantando la piel de la cara anterior del pabellon auricular y echándole hácia atrás.

Temporal. — Se empieza por disecar sus ramas superficiales; su rama auricular se descubre echando el pabellon hácia abajo y atrás; la temporal media se pone al descubierto levantando la aponeurósis temporal.

Procedente de la carótida primitiva, esta arteria nace al nivel del borde superior del cartílago tiróides, y termina en el cuello del cóndilo del maxilar inferior, donde se bifurca en arteria temporal y maxilar interna.

En su orígen, se halla por dentro de la carótida interna, y más arriba se coloca por delante, encontrándose situada entre la faringe y los músculos estilo-hioídeo y digástrico que la cubren, lo mismo que el nervio hipogloso, que la cruza por su parte externa al mismo nivel. Más arriba se halla en relacion con la yugular externa, y atraviesa á la glándula parótida de abajo arriba.

La carótida externa se divide en dos ramas terminales: la maxilar interna y la temporal superficial, y seis colaterales: la tiroídea superior, la lingual, la facial, la auricular posterior, la occipital y la faringea inferior ó ascendente.

Ramos de la carótida externa.

Colaterales	3 Anteriores	Tiroídea superior. Lingual. Facial.
	2 Posteriores	Auricular posterior. Occipital.
	1 Interna	Faríngea inferior.
Terminales		Maxilar interna. Temporal superficial.

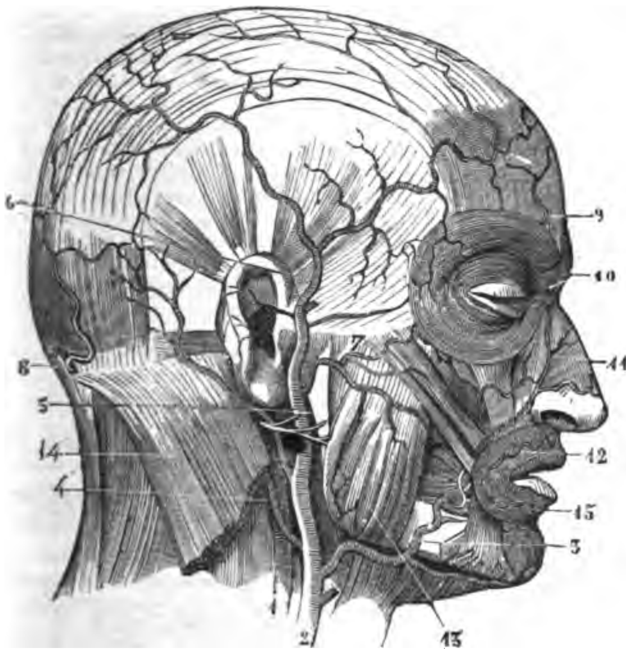


FIG. 42.— Demuestra la carótida externa, al temporal superficial y las arterias de la cara.

1. Arteria carótida interna. — 2. Arteria carótida externa. — 3. Arteria facial. — 4. Arteria occipital. — 5. Bifurcacion de la carótida externa en temporal superficial y maxilar interna. — 6. Arteria temporal superficial y sus dos ramas terminales. — 7. Arteria trasversal de la cara. — 8. Terminacion de la arteria occipital. — 9. Arteria supraorbitaria. — 11. Anastomósis de la arteria nasal y facial. — 12. Arteria coronaria labial superior. — 13. Masétero. — 14. Esterno-mastoideo. — 15. Arteria coronaria labial inferior.

Así como la carótida interna no da ningun ramo en el cuello, la externa los suministra en gran número, siendo este el carácter distintivo de estos vasos cuando se procede á su ligadura.

1.° **Tiroídea superior** (fig. 41, n.° 7). — Esta arteria, que se aplica al constrictor medio de la faringe, se dirige hácia abajo y adentro, para terminar en la extremidad superior del cuerpo tiróides.

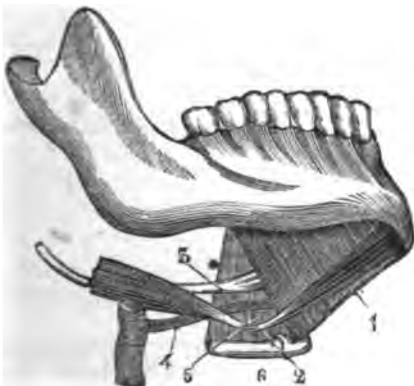


FIG. 43. — Relaciones de la arteria lingual.

1. Músculo milo-hioideo. — 2. Tendon del digástrico. — 3. Nervio hipoglóso. — 4. Arteria lingual. — 5. Triángulo situado entre el hipogloso y el tendon del digástrico. El músculo hiogloso forma el fondo de este triángulo cubriendo á la arteria lingual. — 6 Hueso hióides.

En su trayecto, da *ramos faríngeos* y las *dos laríngeas*, superior é inferior.

Dicha arteria está situada por debajo de los músculos de la region suprahioidea. (*Véase* laringe y cuerpo tiróides.)

2.° Lingual (fig. 41 y 43). — La lingual nace de la carótida externa, un poco por encima de la precedente, dirigiéndose arriba y adelante hasta el asta mayor del hióides, en donde se coloca entre el constrictor medio de la faringe y el hiogloso, para dirigirse despues hácia el vértice de la lengua.

En su trayecto, da el *ramo* hioideo que se dirige hácia el hióides, formando arco con la del lado opuesto; la *arteria dorsal de la lengua*, que se dirige hácia arriba perdiéndose en la cara dorsal de dicho órgano; la *sublingual*, que se pierde en la cara inferior de la lengua y en la glándula que lleva su nombre; y por último, la *ranina*, que constituye su ramo terminal en el vértice de la lengua.

Ramas de la lingual.

Colaterales....................	Ramo hioideo. Arteria dorsal de la lengua. Arteria sublingual.
Terminal......................	Arteria ranina.

3.° Arteria facial (fig. 42, n.° 3). — Esta arteria nace un poco más arriba que la precedente, dirigiéndose hácia el ángulo interno del ojo, atravesando la cara en forma de diagonal.

En este trayecto se encuentra en relacion con las partes laterales de la faringe, se aloja despues en un canal que la forma la glándula submaxilar, cruza la cara externa del cuerpo del maxilar inferior por delante del masétero, dirigiéndose hácia el ángulo interno de la órbita, pasando entre los diversos músculos de la cara, y alojándose en un surco que limita las partes laterales de la nariz.

Suministra esta arteria gran número de ramos musculares y cutáneos, entre los cuales, los que han recibido nombre se encuentran en el cuadro siguiente:

Ramas de la arteria facial.

Ramas colaterales	Palatina inferior. Pterigoídea. Submental. Submaxilar. Coronaria labial superior. Coronaria labial inferior. Arteria del ala de la nariz.
Rama terminal	Arteria angular.

Las ramas de la facial presentan numerosas ramificaciones que se anastomosan con las arterias más inmediatas, procedentes del mismo tronco, ó con otras de la maxilar interna, dando ramos á los órganos situados en su trayecto. Fácilmente se demuestra la gran vascularidad de las partes blandas de la cara en las operaciones autoplásticas de dicha region, así como la del periostio, por la prontitud de regenerarse los huesos.

Las arterias de la cara presentan gran número de nervios vasomotores, pasando estos vasos con bastante rapidez del estado de contraccion (palidez) al de dilatacion (rubicundez).

La *palatina inferior* se dirige hácia la bóveda palatina, por la cual se distribuye (*a*).

(*a*) Esta arteria es conocida tambien con el nombre de *palatina ascendente*: es bastante profunda, siendo preciso levantar la rama de la mandíbula y las partes blandas que la cubren para descubrirla. (SIERRA.)

La *pterigoídea* se dirige hácia los pterigoideos en el momento que la facial llega á la parte inferior de la rama de la mandíbula, en los cuales se pierde.

La *submaxilar* nace de la facial en el punto en que esta arteria se halla por detrás de la glándula; generalmente en su lugar existen tres ó cuatro ramos que se pierden por el parenquima de dicha glándula.

La *submental*, bastante voluminosa, se dirige hácia delante siguiendo la cara interna del cuerpo de la mandíbula, cerca del borde inferior, por debajo del músculo milohioideo, para terminar y perderse en las partes blandas de la region mentoniana.

La *coronaria labial inferior* (fig. 42, n.° 15) cuyo orígen se verifica al nivel de las comisuras de los labios, se dirige al labio inferior reuniéndose con la del lado opuesto.

La *coronaria labial superior* (fig. 42, n.° 12) procede del mismo punto que la anterior, dirigiéndose al espesor del labio superior, donde se anastomosa con la del lado opuesto.

Las dos coronarias forman un círculo arterial alrededor del orificio bucal, del cual parten numerosos ramos, entre los cuales se encuentra la *arteria del tabique* que se desprende de la porcion más alta de dicho círculo.

La *arteria del ala de la nariz* nace de la facial al nivel del ala de la nariz; inmediatamente se divide en dos ramos, uno que rodea el borde superior de dicha ala, y otro que sigue el borde inferior.

Estos dos ramos se anastomosan al nivel del lóbulo de la nariz con la arteria del tabique, en cuyo punto adquieren un desarrollo notable en algunos individuos.

La *angular* (fig. 42-11) es el ramo terminal de la facial; marcha por el surco lateral de la nariz, da ramos á las partes inmediatas y se anastomosa con la rama nasal de la oftálmica.

4.° Auricular posterior (fig. 42). — Esta arteria se extiende desde la carótida externa hasta la cara interna del pabellon auricular. En ocasiones nace por un tronco comun con la occipital, rodeando la cara externa de la apófisis mastóides á la cual se halla aplicada. Da la *arteria estilo-mastoidea*, que se dirige hácia el acueducto de Falopio, y despues se divide en dos ramas: una *posterior* para la region mastoidea y occipital, y otra *anterior* para el pabellon auricular.

5.° Occipital (fig. 42, n.° 8). — Un poco más voluminosa que la precedente, se dirige hácia la region occipital, por la cual se distribuye. Dirigida primeramente hácia arriba y atrás, se hace horizontal pasando por debajo del esplenio al nivel de la apófisis mastóides, en cuya parte pueden percibirse sus latidos; al llegar cerca de la línea media perfora el trapecio, muda de direccion marchando á la piel del cráneo, y se divide en dos ramas principales de las que parten numerosas ramificaciones. Suministra algunas colaterales, entre las cuales las más principales son: la esterno-mastoidea superior, la estilo-mastoidea, la meníngea y la parietal.

La *esterno-mastoidea* se pierde en la parte superior del músculo del mismo nombre.

La *estilo-mastoidea*, que por lo general procede de la auricular posterior, se dirige hácia el agujero estilo-mastoideo, acompañando al nervio facial en el acueducto de Falopio. En su trayecto se anastomosa con un ramo que la arteria meníngea media envia por el hiatus de Falopio y termina en la parte más superior de dicho acueducto, anastomosándose con un ramo de la arteria vertebral que pasa por el conducto auditivo interno.

La *meníngea* atraviesa el agujero mastoideo, perdiéndose en la duramadre de la region mastoidea.

La *parietal* es una de las ramas de terminacion que con las venas emisarias de Santorini atraviesa el agujero parietal, terminando en la duramadre.

Los ramos terminales se anastomosan en el cuero cabelludo, con ramos de la temporal superficial y con los de la occipital del lado opuesto.

6.° Faríngea inferior. — Se dirige de abajo arriba por las partes la-

terales de la faringe, y da una *rama faringea* que se pierde en las paredes de este conducto y en los músculos de la region prevertebral, y la *meníngea posterior* que penetra en el cráneo por el agujero rasgado posterior para distribuirse por la duramadre que reviste las fosas occipitales inferiores, despues de haber dado en la parte externa un ramo que penetra por el agujero rasgado anterior y otro por el agujero condíleo anterior, que igualmente se distribuyen por la duramadre.

III. — ARTERIA MAXILAR INTERNA. (Fig. 44, n.º 3.)

Diseccion. — La arteria maxilar interna se halla tan profundamente situada, que para observarla en su trayecto es preciso hacer numerosos cortes y sacrificar muchos vasos superficiales; así es, que se descubrirá el conducto dentario inferior y se separará sucesivamente el arco zigomático, la parte superior de la rama de la mandíbula, la bóveda y la pared externa de la órbita, el arco orbitario superior, etc. Con este motivo, se separa el músculo masétero de sus inserciones en el arco zigomático, teniendo cuidado de conservar la arteria masetérica que marcha al músculo pasando entre el cóndilo y la apófisis coronóides; al mismo tiempo y con precaucion, se separan la mayor parte de las inserciones que el mismo músculo tiene en la rama de la mandíbula, dejándole sólo adherido por una pequeña porcion al ángulo de dicho hueso. Se busca la arteria dentaria inferior al nivel de los pequeños molares, en donde sale por el agujero barbal, se levantan las partes blandas, y despues el periostio hasta dicho agujero, y despues se sigue el trayecto que tiene en el interior del hueso, levantando la lámina externa de este por medio del escoplo y martillo; teniendo cuidado en esta operacion de no penetrar demasiado el escoplo para no romper la arteria en el interior del conducto. El orificio posterior del conducto dentario se agranda, pero teniendo cuidado con la arteria masetérica, y despues se practicará un corte de sierra entre el masétero y el hueso, desde el ángulo de la mandíbula hasta por detrás del último molar.

Se practica una incision en la línea media y sobre las partes blandas del cráneo, desde la eminencia nasal hasta la protuberancia occipital externa; se disecan estas partes hasta el pabellon auricular levantando el pericráneo de modo que se deje limpio al hueso; se practica despues un corte de sierra horizontal respetando la duramadre, sobre todo en la region temporal; descubierta la duramadre se hacen dos incisiones anteroposteriores á los lados de la hoz del cerebro, y se invierten los colgajos. Se extrae el encéfalo, como ya diremos, respetando sobre todo los vasos, y cortando la carótida interna dos milímetros próximamente despues de atravesar la duramadre.

No siendo posible por su consistencia estudiar inmediatamente despues de la muerte el cerebro, para observar el trayecto de la carótida interna y vertebral, será preciso tenerle varios dias en una mezcla de tres partes de alcohol y una de ácido nítrico, ó bien en alcohol puro. (*Véase* cerebro.)

Se separa despues la aponeurósis temporal de su insercion en el arco zigomático, separando este por medio de dos cortes de sierra, de tal modo, que el anterior comprenda la mayor parte del pómulo y parte posterior del maxilar superior, teniendo cuidado de respetar la arteriola que sale por el agujero malar, suministrada por la lagrimal hija de la oftálmica.

Levántese despues el músculo temporal y las arterias que por él se ramifican, incluso el periostio de la region, que en la parte inferior se respetará para no herir las arterias temporales profundas que penetran por la parte inferior del músculo. De este modo, el músculo sólo queda unido á la apófisis coronóides y á las arterias temporales profundas; se separa despues esta apófisis ó por medio de una sierra fina ó con unas tenazas incisivas, respetando la arteria masetérica. En fin, se desarticula la rama de la mandíbula, dejando el cartílago articular adherido al cóndilo que recibe una arteriola de la timpánica, se invierte esta porcion de la mandíbula despues de haber cortado la insercion del pterigoídeo externo y la mayor parte del interno excepto en el mismo ángulo. Si se quiere conservar la preparacion pueden colocarse en su situacion todas estas porciones de huesos por medio de hilos metálicos.

Se separa la duramadre que tapiza la region temporal hasta llegar al tronco de la meníngea media; esta separacion puede hacerse ya por medio de ligeras tracciones, ó ya con el mango del escalpelo. Háganse despues en la duramadre dos incisiones que limiten un colgajo triangular cuyo vértice corresponde al agujero esfeno-espinoso, y en cuya extension se hallan las ramificaciones de la arteria meníngea media; agrándese dicho agujero por medio de un escoplo hasta que llegue á tener el diámetro de una peseta, y sepárese en seguida por medio de dos cortes de sierra que se encuentren en dicha abertura, gran parte de la porcion ósea que forma la fosa temporal, que para desprender por completo es preciso aún cortar el pterigoídeo externo.

Se levanta la duramadre que tapiza la parte anterior del cráneo, por la cual se ramifican las ramas anteriores de la arteria meníngea media, teniendo cuidado de respetar la meníngea de la oftálmica; se levanta la pared superior de la órbita, se separa con el mango del escapelo el periostio que recubre la pared externa de esta cavidad, teniendo presente, que la arteria lagrimal envia hácia adelante un ramo que atraviesa el agujero malar y que es preciso conservar. Sepárese despues por medio de un escoplo toda la pared externa de la órbita, dividiendo con una sierra la apófisis orbitaria del malar, por encima del punto en que la atraviesa la arteria malar, despues de echar hácia adentro todas las partes

blandas del interior de la órbita. En fin, despréndanse las partes blandas y el periostio que cubren el frontal y arco orbitario superior hasta por fuera de la escotadura orbitaria, conservando la arteria supraorbitaria ó frontal, que se distribuye por dichas partes, y divídase el arco orbitario por fuera de dicho agujero para poder separar en totalidad la porcion de hueso cortada.

Tales son los cortes numerosos que es necesario practicar para poder observar la mayor parte de los ramos de la arteria maxilar interna. Réstanos, no obstante, indicar algunos cortes especiales relativos á ciertos ramos; pero ántes conviene advertir respecto al pterigoideo externo, que impidiendo bastante observar el trayecto de la arteria, es preciso cortarle poco á poco, casi en totalidad, á no ser algunos manojos aislados que reciben algunas arteriolas que se distribuyen por él. Por último, advertiremos que siendo bastante tortuosa en su trayecto la arteria maxilar interna, fácilmente nos exponemos á dividirla, como no se diseque con precaucion.

Arteria timpánica. — Para descubrirla, es preciso seguirla por medio del escoplo, por la cisura de Glaser.

Arteria meníngea media. — Su distribucion principal se observa con facilidad; pero el ramo que envia en el peñasco acompañando al nervio petroso es bastante difícil de seguir. debiendo hacerse esta preparacion como la del nervio petroso. La diseccion es más fácil en una cabeza de niño ó en una porcion de cabeza de adulto, reblandecida á favor de una maceracion en un líquido compuesto de agua y ácido nítrico; lavando á menudo esta preparacion para separar el ácido que atacaria á los instrumentos.

Arteria dentaria inferior. — Para observar su ramo milo-hioídeo, es preciso cortar la mandíbula por la sinfisis, invirtiéndola un poco hácia arriba.

Arteria bucal. — Se facilita la diseccion de esta arteria rellenando los carrillos por medio de estopa ó crin.

Arteria alveolar. — Para seguir sus ramos dentarios es preciso separar por medio del escoplo ó de un escalpelo bastante fuerte la lámina externa del maxilar superior, despues de desprender al bucinador de su insercion superior.

Arteria suborbitaria. — Despues de echar hácia adentro el ojo con todas sus partes blandas, se descubre con el escoplo el conducto suborbitario hasta dos milímetros próximamente del borde inferior de la órbita, disecando despues los ramos que la arteria suministra al salir por el agujero infraorbitario; se separan despues estos ramos hácia delante, y se separan del hueso por fuera del agujero todas las partes blandas, incluso el periostio, para limpiar completamente la fosa canina. Despues de agrandar el agujero en su semicircunferencia externa, no tardarán en observarse los ramos que la arteria suborbitaria envia á la mucosa del seno maxilar, á los incisivos y á el canino, á cuyos ramos se sigue por medio del escoplo, pero teniendo cuidado con la mucosa que es sumamente delgada, cuya diseccion se verificará hácia la parte superior externa del seno. Los ramos dentarios se descubren con sólo levantar la lámina externa del maxilar por debajo del agujero infraorbitario.

Arterias palatina superior y faríngea superior. — Para seguir estas arterias, es preciso descubrir los conductos palatinos superior y pterigo-palatino, por medio de un escoplo bastante cortante. La terminacion de estas arterias en el velo del paladar no se observa en seguida, pues es preciso verificar la diseccion como para los nervios palatinos. *(Véase* estos nervios). En esta preparacion se estudiará tambien la terminacion de la faríngea inferior, cuyo orígen ya hemos visto al tratar de las arterias superficiales de la cabeza.

Arteria vidiana. — Desprendida como hemos dicho la pared externa de la órbita, queda descubierto el vértice de la fosa zigomática, siendo preciso inmediatamente ir separando el ala externa de las apófisis pterigóides y gran ala del esfenóides, hasta descubrir el conducto vidiano, siendo inútil advertir que es preciso separar el nervio maxilar superior y las venas que rodean á las arterias en lo alto de la fosa zigomática, cuyos órganos hacen mucho más difícil esta diseccion, que se practica en un espacio sumamente pequeño.

Arteria esfeno-palatina. — Empiécese por agrandar el agujero esfeno-palatino con muchísimo cuidado, en cuya operacion se arriesgan sobre todo las apófisis pterigóides. En seguida se (a) sierra la cabeza de delante atrás, dejando en un lado el tabique de las fosas nasales, en el cual se levantará la mucosa que le cubre por una de sus caras; imediatamente, y con mucha precaucion, se levanta con un escoplo el vómer y la lámina perpendicular del etmóides, para estudiar las ramificaciones arteriales en la porcion membranosa de la otra cara del tabique. Ábrase el conducto palatino anterior para estudiar el ramo que se anastomosa con otros procedentes de la palatina descendente, cuya diseccion se hace á la vez. Para descubrir los ramos de la esfeno-palatina que se distribuyen por las conchas, se separa del suelo de las fosas nasales el tabique membranoso, que ántes se habia respetado, se dirige el colgajo hácia arriba, y se busca el tronco de la arteria por encima de la extremidad posterior de la concha media.

(a) Antes de dividir la cabeza, es conveniente abrir el conducto carotideo para poner al descubierto el trayecto de la carótida interna, á no ser que las partes óseas, bastante trabajadas para la preparacion de la maxilar interna, se hubiesen roto hácia el cuerpo del esfenóides, y no ofreciesen bastante resistencia para descubrir el conducto carotídeo. *(N. del A.)*

Rama terminal de la carótida externa: esta arteria se dirige desde el cuello del cóndilo del maxilar al fondo de la fosa pterigo-palatina, de un modo oblicuo hácia adentro, adelante y arriba.

Describe numerosas tortuosidades entre los dos manojos del pterigoideo externo, contrayendo relaciones más ó ménos inmediatas con los otros vasos y nervios de la fosa zigomática, que atraviesa de atrás adelante.

En el corto trayecto que describe, que no pasa de cuatro á cinco centímetros, da quince ramas; una terminal y catorce colaterales, que se indican en el siguiente cuadro:

Ramas de la arteria maxilar interna.

Rama terminal		Esfeno-palatina.
Ramas colaterales	5 Ascendentes	Timpánica.
		Temporal profunda anterior.
		Temporal profunda posterior.
		Meningea media.
		Meningea menor.
	5 Descendentes	Palatina superior.
		Dentaria inferior.
		Bucal.
		Masetérica.
		Pterigoídea.
	2 Anteriores	Alveolar.
		Suborbitaria.
	2 Posteriores	Vidiana.
		Pterigo-palatina.

1.º La esfeno-palatina, ó nasal posterior, penetra en las fosas nasales por el agujero esfeno-palatino, y se bifurca en una *rama interna* que se distribuye por la mucosa del tabique, dirigiéndose uno de sus ramos hácia abajo y adelante al conducto palatino anterior, para anastomosarse en la bóveda palatina con la palatina superior; la *rama externa* se distribuye por la mucosa de las conchas y de los canales, donde se anastomosa con las arterias etmoidales.

2.º La timpánica, muy delgada, penetra en la caja del tambor por la cisura de Glaser, para distribuirse por dicha cavidad.

3.º La temporal profunda anterior marcha de abajo arriba, siguiendo la parte anterior de la fosa temporal, terminando en el músculo del mismo nombre.

4.º La temporal profunda posterior se distribuye del mismo modo que la precedente, por la parte posterior del músculo.

5.º La meníngea media se dirige hácia arriba, atraviesa con dos venas el agujero redondo menor, llega al cráneo, colocándose entre la duramadre y el hueso, y se divide del mismo modo que los surcos que se hallan en la cara interna del parietal y occipital, por entre cuyos huesos y la duramadre que los reviste se distribuye dicha arteria.

Da numerosos ramos, que se dirigen: 1.º al hiatus de Falopio; 2.º á la órbita por la hendidura esfenoidal; 3.º á la fosa temporal por pequeños surcos situados en la cara interna de las grandes alas del esfenóides; 4.º á la mucosa de la caja del tambor por un ramo que atraviesa la parte superior de la misma cavidad.

La arteria que se dirige hácia el hiatus sigue el trayecto del nervio petroso superficial mayor; de un diámetro sumamente fino, se anastomosa con la estilo-mastoidea y una rama de la vertebral que acompaña al nervio facial en el acueducto de Falopio.

Los ramos de la hendidura esfenoidal son bastante numerosos, naciendo de la parte

anterior del tronco de la meníngea media, para distribuirse por el periostio de la órbita.

Las pequeñas ramas, que se dirigen hácia la mucosa de la caja del tambor, sumamente finas, proceden de las ramas posteriores de la meníngea media, atraviesan una superficie cribosa situada en el borde superior, cerca de la base del peñasco, y se dirigen hácia la mucosa de la caja.

6.° La meníngea menor penetra en el cráneo por el agujero oval, distribuyéndose por la duramadre y hueso que rodea dicho agujero, siendo una de las más pequeñas.

7.° La palatina superior desciende á lo largo del conducto palatino posterior, llega á la parte inferior de este conducto, y se dirige de atrás adelante para distribuirse por el velo del paladar y la mucosa de la bóveda palatina.

8.° La dentaria inferior (fig. 45) se dirige de arriba abajo y de atrás adelante hácia el orificio interno del conducto dentario que recorre en toda su extension; da un ramo á cada raíz dentaria, al tejido óseo y al periostio; ántes de terminar en los incisivos, da un ramo que sale por el agujero barbal, llamado *ramo mentoniano*, que se distribuye por el labio inferior.

Antes de penetrar en el conducto dentario, da un ramo llamado *milo-hioideo*, que acompaña al nervio del mismo nombre, siguiendo la cara inferior del músculo del mismo nombre, por el cual se distribuye, y tambien por el vientre anterior del digástrico.

9.° La bucal (fig. 45) se dirige inmediatamente hácia delante y hácia abajo el carrillo, para distribuirse por la piel, músculos y mucosa de esta region, en cuyo trayecto se anastomosa con ramas de la facial.

10. La masetérica sale del tronco de la maxilar interna, se dirige abajo y

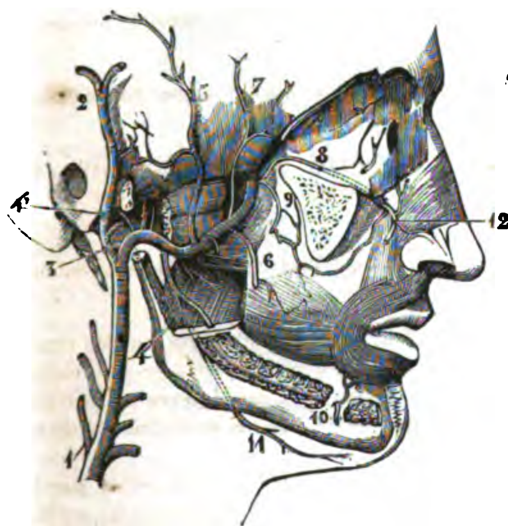


Fig. 44. — Corte de la cara que demuestra la arteria maxilar interna.

1. Arteria carótida externa y sus seis ramas. — 2. Arteria temporal superficial. — 3. Arteria maxilar interna. — 4. Arteria masetérica. — 5. Meníngea media. — 6. Arteria bucal. — 7. Arterias temporales profundas anterior y posterior. — 8. Arteria infraorbitaria. — 8, 9. Arteria alveolar. — 10. Arteria dentaria inferior.

afuera, reflejándose por la escotadura sigmoidea, para perderse en la cara interna del masétero.

11. La pterigoídea se dirige hácia abajo y se distribuye por los pterigeídeos, anastomosándose con el ramo que la facial suministra á estos músculos.

12. La **alveolar** (fig. 45) se dirige hácia el borde posterior del maxilar superior, por el cual se ramifica. Algunos de sus ramos penetran en el espesor del hueso, se distribuyen por la mucosa del seno maxilar y por las raices de los molares: otros se extienden por la superficie de dicho hueso, y se distribuyen por el periostio, las encías y el tejido óseo. Se anastomosa con ramas de la infraorbitaria y de la palatina superior.

13. La **infraorbitaria** (fig. 45) se dirige hácia adelante para alojarse en el conducto suborbitario, al cual atraviesa; sale de él por el agujero del mismo nombre donde se divide en gran número de ramas que se distribuyen por la parte anterior del carrillo y labio superior.

En su trayecto da un pequeño ramo que desciende á lo largo de un conductito situado en el espesor del maxilar por delante de la cueva de Higmero; este ramo se distribuye por las raices de los incisivos, canino y conducto nasal correspondiente. Se anastomosa con la alveolar y ramas de la facial.

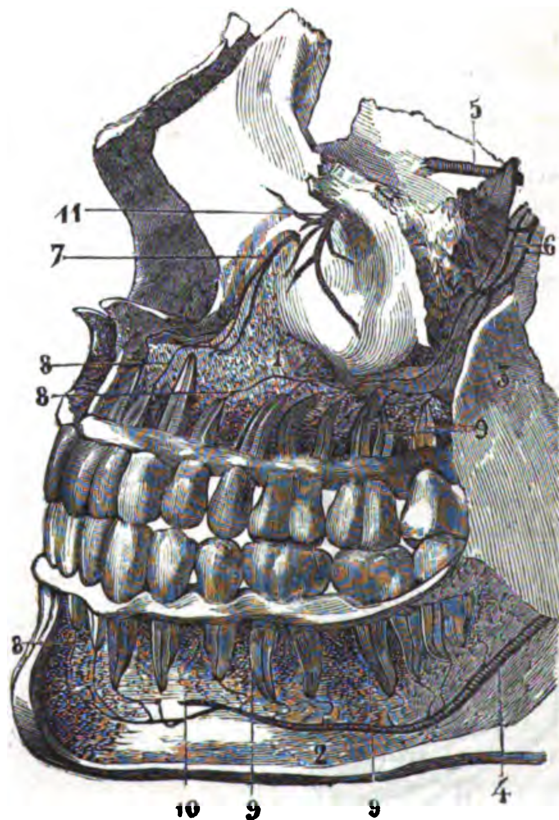


FIG. 45.—Arteria infraorbitaria, alveolar y dentaria inferior. Arterias de los dientes.

1. Superficie del maxilar superior levantada la lámina externa. — 2. Superficie del maxilar inferior. — 3. Apófisis coronóides del maxilar inferior. — 4. Arteria dentaria inferior. — 5. Arteria infraorbitaria. — 6. Ramos de la alveolar que se distribuyen por los molares, pasando por los mismos conductos que los nervios dentarios posteriores. — 7. Ramo de la infraorbitaria, situado en el conducto del nervio dentario anterior, alojado en la pared anterior del seno maxilar para distribuirse por los incisivos y canino. — 8, 8, 8. Terminacion de las arterias en las raices de los dientes. — 9, 9, 9. Las raices dentarias están divididas por su mitad para demostrar la cavidad dentaria y el vaso que contiene. — 10. Ramo mentoniano cortado. — 11. Terminacion de a arteria infraorbitaria

14. La **vidiana**, rama bastante pequeña, atraviesa de delante atrás el conducto vidiano, para distribuirse por la mucosa de la faringe alrededor de la trompa de Eustaquio.

15. La **pterigo-palatina** ó faringea superior, pasa por el conducto pterigo-palatino, que atraviesa de delante atrás, para distribuirse por la mucosa de la parte superior de la faringe.

IV. — ARTERIA TEMPORAL SUPERFICIAL. (Fig. 12, n.º 6.)

Diseccion. — Véase la diseccion de la carótida externa.

Esta arteria, rama de terminacion de la carótida externa, se extiende desde el cuello del cóndilo de la mandíbula hasta el vértice del cráneo. En su orígen se halla en la glándula parótida, por detrás del cóndilo, de la articulacion témporo-maxilar y por delante del conducto auditivo externo. Despues se dirige arriba y afuera, colocándose por encima de la aponeurósis temporal, es decir, haciéndose subcutánea, y se divide en dos ramas terminales, la anterior ó *frontal* y la posterior ó *parietal*, las cuales, bastante flexuosas, se ramifican por el cuero cabelludo y se anastomosan con las mismas del lado opuesto.

En su trayecto da cuatro ramas colaterales principales que describen numerosas tortuosidades en el espesor del cuero cabelludo.

Ramas de la arteria temporal.

Terminales	Frontal. Parietal.
Colaterales	Trasversal de la cara. Articular. Auriculares anteriores Temporal profunda media.

1.º La **trasversal de la cara** (fig. 12, n.º 7) se dirige de atrás adelante por encima del conducto de Sténon, para perderse en la parte posterior de las partes blandas que forman el carrillo. Se anastomosa con ramas de la facial de la maxilar interna y un ramo de la oftálmica.

2.º La **articular**, es un pequeño ramo que se dirige hácia la parte interior de la articulacion témporo-maxilar.

3.º Las **auriculares anteriores**, bastante numerosas y poco voluminosas, se dirigen hácia la cara externa del pabellon auricular por el cual se distribuyen.

4.º La **temporal media**, perfora la aponeurósis temporal un poco por encima del arco zigomático, dirigiéndose hácia la parte carnosa del músculo temporal, en cuyo espesor se anastomosa con las temporales profundas, hijas de la maxilar interna (*a*).

(*a*) Los dos ramos terminales, el anterior ó *frontal*, llamado tambien de la sien, es notable por su situacion superficial, sus tortuosidades y tambien por ser el preferido para practicar la arteriotomía; el posterior ó *parietal*, regularmente ménos voluminoso, se dirige hácia atrás, perdiéndose en las partes laterales y superiores de la bóveda, donde se anastomosa con el del lado opuesto y con los ramos anteriores de la occipital. (SIERRA.)

V. — CARÓTIDA INTERNA. (Fig. 44 y 46.)

Diseccion. — El corte anteroposterior del cráneo tal cual se practica para la preparacion de la maxilar interna, sirve tambien para este tronco; no faltando más que abrir con el escoplo el conducto carotídeo con la precaucion debida para no herir el vaso que le atraviesa. Se descubre despues el seno cavernoso separando la duramadre en las partes laterales del cuerpo del esfenóides, conservando en esta parte las relaciones que especialmente tiene con el sexto par.

Esta arteria, que empieza al nivel del borde superior del cartílago tiróides, termina en el cráneo, un poco por encima del agujero óptico. Está destinada para el encéfalo y aparato de la vision.

Trayecto y relaciones. — En su orígen se desvía hácia fuera, de modo que es más externa que la carótida, que así se llama; inmediatamente se dirige hácia las partes laterales de la faringe haciéndose interna, marcha entre dicho conducto y la glándula parótida, en la cara posterior de cuya glándula existe un conducto ó canal, despues del cual llega á la base del cráneo.

En su trayecto la vena yugular interna está colocada por fuera (fig. 44, n.° 4), estando separada la arteria de la vena ántes de entrar en el cráneo, por los nervios glosofaríngeo, espinal, pneumogástrico é hipogloso.

Penetra en el conducto carotídeo, con filetes del nervio gran simpático que la forman

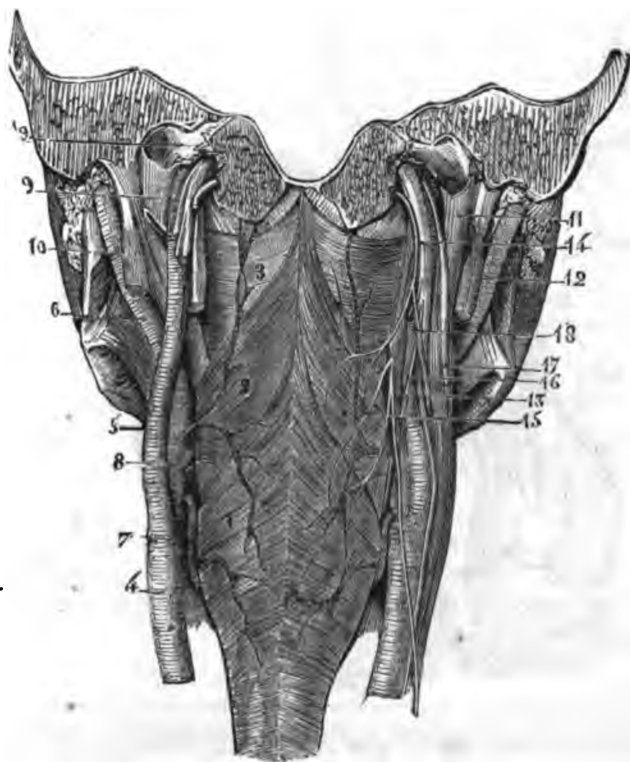


Fig. 46. — Arterias carótidas.

1. Constrictor inferior de la faringe. — 2. Constrictor medio. — 3. Constrictor superior. — 4. Arteria carótida primitiva. — 5. Carótida interna. — 6. Carótida externa. — 7. Arteria tiroidea superior. — 8. Lingual y facial por encima. — 9. Vena yugular interna izquierda. — 9'. Golfo de la vena yugular. — 10. Músculo estilo-hioideo. — 11. Vena yugular derecha. — 12. Carótida externa derecha. — 13. Ganglio cervical superior del gran simpático. — 14. Pneumogástrico. — 15. Ramo faríngeo del gran simpático. — 16. Nervio faríngeo superior. — 17. Nervio espinal. — 18. Gloso faríngeo. Los mismos nervios se hallan cortados en el lado opuesto.

una especie de red; describe como dicho conducto una curva de concavidad inferior é interna, y un poco más arriba atraviesa la lámina cartilaginosa del agujero rasgado anterior.

En el canal cavernoso se dirige oblicuamente de atrás adelante y de abajo arriba, describiendo dos curvaduras en forma de S; una posterior de concavidad inferior y una anterior de concavidad superior. En esta parte se encuentra por dentro de los nervios motor ocular comun, patético, rama oftálmica de Willis y motor ocular externo.

Ramas terminales. — La arteria carótida interna, unos tres ó cuatro milímetros por encima del agujero óptico, termina dividiéndose en cuatro ramas: la cerebral anterior, la cerebral media, comunicante posterior y coroídea.

1.° La cerebral anterior (fig. 47, n.° 13) se dirige hácia adelante y adentro en sentido convergente á la del lado opuesto, con la cual se anastomosa por medio de una pequeña rama trasversal, llamada *comunicante anterior;* rodea despues de abajo arriba la rodilla del cuerpo calloso, se dirige hácia atrás alojándose en el ventrículo del cuerpo calloso, para terminarse en las anfractuosidades de la cara interna del hemisferio cerebral.

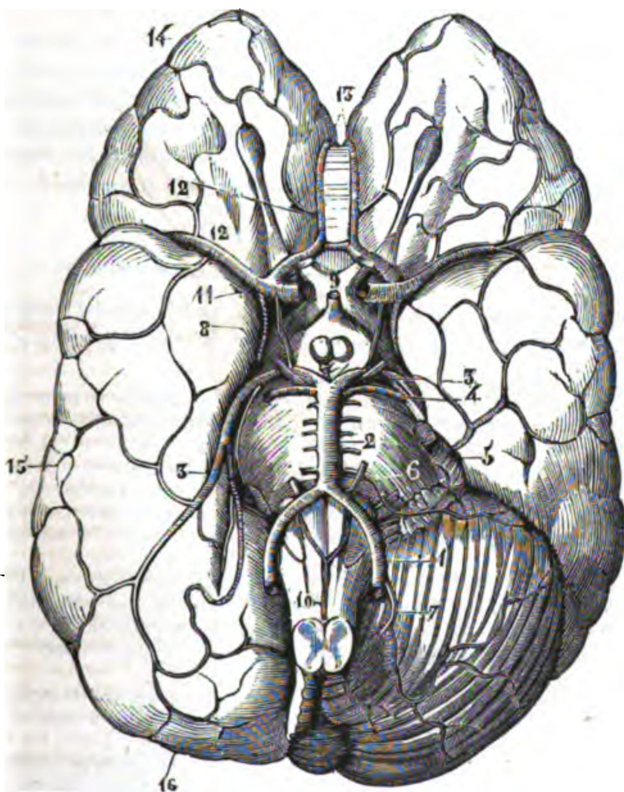


Fig. 47. — Cara inferior del encéfalo para demostrar las arterias que forman el polígono de Willis.

1. Arteria vertebral. — 2. Tronco basilar. — 3. Arteria cerebral posterior. — 4. Arteria cerebelosa superior. — 5. Protuberancia anular. — 6. Arteria cerebelosa anterior inferior. — 7. Arteria cerebelosa inferior posterior. — 8. Arteria comunicante posterior. — 9. Chiasma de los nervios ópticos. — 10. Arteria espinal anterior. — 11. Arteria cerebral media al penetrar en la cisura de Sylvio. — 12. Lóbulo anterior del cerebro. — 13. Arterias cerebrales anteriores reunidas por la comunicante anterior, situada por delante de 9. — 16. Lóbulo posterior.

2.° La **cerebral media** (fig. 47, n.° 12) se dirige hácia la cisura de Sylvio, en la cual se aloja para dividirse en un gran número de ramos que se distribuyen por la cara externa del hemisferio cerebral.

Esta arteria, en su orígen, suministra un número bastante considerable de ramitos que perforan la sustancia cerebral por detrás del orígen del nervio olfatorio, por lo cual se ha llamado á esta parte *espacio perforado cuadrilátero*.

3.° La **comunicante posterior** (fig. 47, n.° 8), ménos voluminosa que la precedente, se dirige hácia atrás, para anastomosarse con la cerebral posterior procedente del tronco basilar.

4.° La **coroídea** (fig. 47) se dirige igualmente hácia atrás, penetrando inmediatamente en los plexos coróides de los ventrículos laterales, por el orificio que dichas cavidades presentan á su nivel.

Se da el nombre de *exágono arterial* de Willis (fig. 47, n.° 9) á la reunion que las arterias del encéfalo presentan en la base del cerebro. Presenta dos lados posteriores formados por las arterias cerebrales posteriores; dos lados anteriores por las arterias cerebrales anteriores, y dos lados laterales que los forman las comunicantes posteriores: en el ángulo que por su reunion forman las dos cerebrales anteriores, se encuentra la comunicante anterior, que mide dos ó tres milímetros, de modo que aumenta en un lado al exágono (a). (*Véase* circulacion de los centros nerviosos.)

Ramas colaterales. — Esta arteria no da ramas fuera del cráneo. En el conducto carotídeo, da un pequeño ramo que atraviesa la pared de este conducto para distribuirse por la mucosa de la caja del tambor, en la cual penetra. En el cráneo da algunos ramitos á los huesos y á la duramadre, que se entrecruzan con los ramos nerviosos del gran simpático para formar el *plexo arterio-venoso de Walther* situado en el seno cavernoso.

Antes de su terminacion suministra una rama destinada al aparato de la vision, que se denomina arteria oftálmica.

VI. — ARTERIA OFTÁLMICA. (Fig. 48, n.° 2.)

Nace esta arteria del tronco de la carótida interna, por detrás del agujero óptico, por cuyo orificio, y acompañando al nervio óptico por debajo, y por fuera del cual penetra en la órbita.

Diseccion. — Ya quedan indicados los cortes que es preciso practicar en la órbita, cuando hemos hablado de la maxilar interna. Para llegar á las ramificaciones de la oftálmica, es preciso incidir de delante atrás el periostio que tapiza la pared superior de la órbita; se levantan los colgajos á uno y otro lado, y despues de dividir la aponeurósis que une las inserciones posteriores de los músculos recto superior y recto externo, queda descubierto el tronco de la oftálmia. La diseccion de las ramas se verifica separando poco á poco con el escalpelo el tejido adiposo, ó mejor todavía, con tijeras bien afiladas. En esta preparacion no deben conservarse más que el globo del ojo, con los músculos y vasos correspondientes.

Cierto es que pueden prepararse á la vez los nervios, pero esta preparacion es muy difícil. Se tendrá especial cuidado de respetar las arterias más pequeñas, que en ocasiones se confunden con las venas, para lo cual conviene preparar la inyeccion, como ordinariamente se practica.

Arteria lagrimal. — Es preciso agrandar el agujero malar, con el objeto de observar el ramo malar al pasar á la cara.

La *arteria muscular superior* es ordinariamente uno de los ramos que primeramente se descubren, y como se halla situada por debajo del periostio, es preciso evitar el cortar la arteria al desprender aquél.

Las *arterias ciliares* se seguirán al principio hasta su entrada en la esclerótica, y más tarde se seguirá su trayecto en el globo del ojo por los procedimientos que se emplean para preparar este órgano.

La *central de la retina* se seguirá al principio hasta su entrada en el nervio óptico.

Arterias etmoidales. — Despues de haber agrandado los agujeros que atraviesan, se descubren los ramos nasales del mismo modo que se ha hecho para la arteria nasal posterior.

(a) Atendiendo á que el número de lados puede variar segun la extension de la comunicante anterior, y del modo especial de dividirse la carótida interna, es mucho más exacto decir *polígono arterial*, que precisamente exágono. (Sierra.)

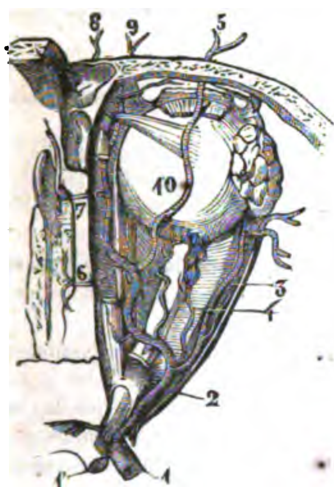


Fig. 48.— Porcion de la base del cráneo, en la cual se ha levantado la bóveda orbitaria del lado derecho para demostrar la arteria oftálmica.

1. Carótida interna. — 2. Arteria oftálmica. — 3. Lagrimal. — 4. Ciliares cortas posteriores. — 5. Supraorbitaria. — 6. Etmoidal posterior. — 7. Etmoidal anterior. — 8. Nasal. — 9. Frontal. — 10. Globo del ojo.

La arteria oftálmica penetra en la órbita, y cruza al nervio óptico de fuera adentro pasando por encima y colocándose despues en su parte interna.

En dicha cavidad se halla rodeada de tejido celulo-adiposo, y colocada por debajo del recto superior. Da once ramas colaterales y dos terminales.

Ramas de la arteria oftálmica.

2 Ramas terminales...........	Nasal. Frontal.
11 Ramas colaterales..........	Lagrimal. Central de la retina. Supraorbitaria. Ciliares cortas posteriores. Ciliares largas posteriores. Muscular superior. Muscular inferior. Palpebral superior. Palpebral inferior. Etmoidal anterior. Etmoidal posterior. (a)

(a) No deja de tener interes bajo el punto de vista de la descripcion, la division que ótros autores hacen de los ramos de la oftálmica con relacion á la situacion que esta arteria tiene con el nervio óptico, dividiendo aqéllos en ramos que da por *fuera*, ramos que da por *encima* y por *dentro* del nervio óptico, del modo siguiente:

Ramos colaterales......	Por fuera del nervio...........	Lagrimal. Central de la retina.
	Por encima....................	Supraorbitaria. Muscular superior. Muscular inferior. Ciliares cortas. Ciliares largas.
	Por dentro.....................	Etmoidal posterior. Etmoidal anterior. Palpebral superior. Palpebral inferior.
Terminales....................................		Ramo frontal. Ramo nasal.

(Sierra.)

La *nasal* (fig. 48, n.° 8), rama terminal interna de la oftálmica, sale de la órbita por la parte interna de la base, se dirige hácia la raiz de la nariz, donde se anastomosa con la terminacion de la facial.

La *frontal* (fig. 48, n.° 9), rama terminal externa, pasa por debajo del arco orbitario, y se ramifica por el músculo frontal, piel y hueso de esta region. Se anastomosa con la temporal superficial.

La *lagrimal* (fig. 48, n.° 3) sale de la oftálmica inmediatamente despues de su entrada en la órbita, y despues se dirige hácia arriba y afuera á la glándula lagrimal, por la cual se distribuye. Suministra un pequeño ramo llamado *malar*, que atraviesa el agujero malar.

La *central de la retina* nace en el mismo punto, pero inmediatamente penetra en un conducto especial que la forma el nervio óptico. En cuanto llega á la papila de este nervio, se ramifica y se distribuye por la retina.

En el feto da un ramito, que atravesando en sentido antero-posterior el humor vítreo, va á distribuirse por la cara posterior del cristalino.

La *supraorbitaria* (fig. 48, n.° 5) sigue el trayecto de la cara superior de la órbita, hasta que sale de dicha cavidad por el agujero supraorbitario, que atraviesa, para dividirse en ramos ascendentes y descendentes, que se distribuyen por la region frontal y por el párpado superior.

Las *ciliares cortas posteriores* (fig. 48, n.° 4), muy numerosas y pequeñas, se dirigen en grupo alrededor del nervio óptico, atravesando la esclerótica por su parte posterior, y despues marchar entre dicha membrana y la coróides, para distribuirse por esta última.

Las *ciliares largas posteriores*, en número de dos, atraviesan la esclerótica á cada lado del nervio óptico, caminan entre esta membrana y la coróides, para bifurcarse á algunos milímetros por detrás del iris y concurrir á formar el círculo arterial mayor del iris. (*Véase* ojo.)

La *muscular superior* se dirige por encima del globo ocular, y se pierde en los músculos superior, recto superior, elevador del párpado superior, etc.

La *muscular inferior* se dirige por debajo del globo del ojo, distribuyéndose por los músculos inferiores del mismo modo que la precedente.

Las dos musculares suministran las *ciliares anteriores*, que atraviesan la esclerótica para completar el círculo arterial mayor del iris.

Las *palpebrales superior ó inferior* se dirigen desde su orígen hácia el ángulo interno del ojo; desde aquí cada una marcha hácia fuera describiendo una curva en el borde libre del párpado correspondiente, por el cual se distribuyen.

La *etmoidal anterior* (fig. 48, n.° 7) nace de la parte anterior de la oftálmica, y atraviesa el agujero orbitario interno anterior; pasa por encima de la lámina cribosa del etmóides, donde da algunos ramos que se distribuyen por la duramadre y agujeros de dicha lámina, atraviesa despues, reflejándose hácia abajo, la hendidura etmoidal, para distribuirse por la parte anterior de la mucosa de las fosas nasales.

La *etmoidal posterior* (fig. 48, n.° 6) pasa por el agujero orbitario interno posterior, y se divide en la lámina cribosa en una serie de ramos que atraviesan los agujeros de dicha lámina para terminarse en la parte superior de la mucosa pituitaria; algunos se distribuyen por la duramadre de la region, formando las meníngeas anteriores.

CAPÍTULO TERCERO.

VENAS.

Diseccion. — Para la diseccion de las venas se seguirán los mismos preceptos que hemos dado para la de las arterias.

Todo el sistema venoso desemboca en las aurículas del corazon, recibiendo la izquierda las venas pulmonares, en tanto que la vena coronaria y las dos venas cavas desembocan en la derecha.

I. — VENAS PULMONARES.

Las **venas pulmonares**, en número de cuatro, dos para cada pulmon, salen del íleo de este órgano, se colocan por delante de la arteria pulmonar y del bronquio, formando el plano anterior del pedículo pulmonar; levantan despues la hoja visceral del pericardio para lanzarse, las del lado derecho por dos orificios separados, á la derecha de la aurícula izquierda cerca del tabique interauricular; las del lado izquierdo por dos orificios, separados tambien, á la izquierda de la misma aurícula. Algunas veces se observan cinco venas pulmonares, pero todas desprovistas siempre de válvulas.

II. — VENA CORONARIA.

La **vena coronaria** nace del espesor de las paredes del corazon: sus ramas siguen la direccion y trayecto de las arterias coronarias ó cardíacas, de las que toman el nombre y convergen hácia la parte posterior de la aurícula derecha para formar un solo tronco que se abre por debajo y por dentro de la vena cava inferior, muy cerca del tabique interauricular. En su embocadura se encuentra la *válvula de Thebesio*, y ántes de penetrar en la aurícula presenta una dilatacion, conocida con el nombre de *seno* de la vena coronaria.

En las inmediaciones de este orificio se encuentran varias aberturas muy pequeñas, que corresponden á los orificios de los ramos aislados de la vena coronaria.

Venas cavas.

Si se exceptúa la sangre procedente de los pulmones y del corazon, se observa que todas las demas venas se reunen en dos troncos principales, llamados venas cavas superior é inferior.

La **vena cava superior** recibe la sangre de toda la parte del cuerpo situada por encima del diafragma: la sangre de la parte inferior del cuerpo afluye á la **vena cava inferior**. Los sistemas de las dos venas cavas están completamente separados: no obstante, hay algunas comunicaciones capilares, que en los casos de ciertas enfermedades en que se comprime la vena cava inferior se dilatan, estableciéndose una comunicacion más ámplia entre los dos sistemas.

1.° — *Sistema de la vena cava inferior.*

La *vena cava inferior* lleva al corazon la sangre de toda la parte del cuerpo situada por debajo del diafragma; dividiremos todas las ramas que á ellas se dirigen en tres grupos, que describiremos separadamente despues de explicar el tronco de esta vena: 1.° las venas del abdómen; 2.° las de la pélvis; 3.° las del miembro inferior.

Tronco de la vena cava inferior.

El tronco de la vena cava inferior se extiende desde la cuarta vértebra lumbar, donde se reunen las dos venas ilíacas primitivas, hasta la aurícula derecha; este tronco es muy voluminoso y se encuentra situado delante de la columna vertebral.

Está en relacion: *por detrás* con las arterias lumbares que la separan de la columna vertebral; *por delante* y de abajo arriba con el mesenterio, el intestino delgado, la tercera porcion del duodeno, el páncreas, el hiatus de Winslow, que la separa de la vena porta, el hígado y el diafragma al cual atraviesa. Está aplicada á la columna vertebral por el hígado y el páncreas; *á la izquierda* se relaciona con la arteria aorta; *á la derecha* con el peritoneo.

Despues de haber atravesado el centro aponeurótico del diafragma, la vena cava inferior levanta la hoja serosa del pericardio en una extension de dos centímetros y desemboca en la aurícula derecha. Su embocadura está provista de una válvula, *válvula de Eustaquio*, que tiene la forma de media luna con la concavidad hácia arriba.

En los diferentes puntos de su extension presenta relaciones muy distintas.

1.° En la porcion torácica no está en relacion con la hoja serosa del pericardio más que por su mitad anterior, y al atravesar la abertura tendinosa del centro frénico, sus paredes se adhieren al diafragma.

2.° En la porcion abdominal afecta relaciones particulares con el peritoneo, pues desde su orígen hasta la tercera porcion del duodeno la cubre sus caras derecha y anterior, y por encima de la tercera porcion del duodeno sus relaciones con dicho intestino, el páncreas y el hígado, se verifican sin intermedio del peritoneo.

La vena cava inferior recibe todas las ramas venosas situadas por debajo del diafragma, que se pueden dividir en tres grupos y van afluyendo á la vena cava del modo siguiente: 1.° la vena porta atraviesa primero el hígado y desemboca en la vena cava por medio de ramificaciones que se conocen con el nombre de *venas suprahepáticas;* 2.° las venas de los miembros inferiores y de la pélvis que se reunen para formar dos troncos, *venas ilíacas primitivas;* 3.° en fin, recibe la vena cava en su trayecto gran número de venas, que enumerándolas de abajo arriba, son: las *lumbares*, *espermáticas*, *renales* y *diafragmáticas inferiores*.

A. — Venas del abdómen.

Todas las venas del abdómen confluyen en la cava inferior y se dividen naturalmente en dos grupos: uno formado por las venas procedentes de toda la porcion infradiafragmática del tubo digestivo y sus anejos, constituyendo la vena porta que se vierte en la cava formando las llamadas suprahepáticas; otro constituido por las venas de las paredes de la cavidad abdominal y por las de los órganos secretores de la orina y del esperma; es decir los riñones y los testículos, las cuales desembocan en la vena cava inferior por distintos puntos de su extension.

I. — Vena porta.

Diseccion. — Se seguirán los preceptos dados para la diseccion de las arterias de las vísceras del aparato digestivo. Si se quiere inyectar la vena porta, recuérdese, que como carece de válvulas, puede inyectarse desde cualquiera de sus raíces hácia el tronco. Para hacer esta operacion se vuelven los intestinos delgados hácia el lado izquierdo, se rasga la hoja derecha del mesenterio y se pone la inyeccion por cualquiera de los ramos venosos que se encuentren, sujetándose á las reglas generales que hemos dado sobre inyecciones (*Véase* t. I, Inyecciones).

El sistema de la vena porta (fig. 49), sin análogo en la economía, puede compararse á un árbol, cuyas raices, naciendo del tubo digestivo, se reunen para formar un tronco cuyas ramas se distribuyen por el hígado.

La vena porta es un vaso especial que vierte en el hígado la sangre de toda la porcion infradiafragmática del tubo digestivo y de sus anejos, ó mejor dicho, la sangre de todos los órganos contenidos en la cavidad abdominal excepto los riñones.

Está completamente desprovista de válvulas, y la sangre camina en su cavidad por la contraccion de sus paredes que contienen gran número de fibras musculares, por el *vis á tergo*, y un poco tambien por la contraccion de los músculos de la pared abdominal.

Su objeto es llevar al hígado una sangre mezclada con quilo, sangre que debe ser elaborada para concurrir á la formacion del azúcar, y, segun algunos autores, á la secrecion de la bilis.

Desde el hígado, la sangre de la vena porta pasa á las venas suprahepáticas, y de estas á la vena cava inferior en el momento en que esta atraviesa el borde posterior del hígado.

Estudiaremos sucesivamente las raices, el tronco y las ramas de la vena porta.

Las *raíces* principales son tres: la vena esplénica, la meseráica menor y la meseráica mayor. Corresponden á las dos arterias mesentéricas y á la arteria esplénica.

La vena esplénica (fig. 49, n.° 3) nace del bazo, se dirige por la cara posterior del páncreas por debajo de la arteria esplénica, y se reune á la meseráica me-

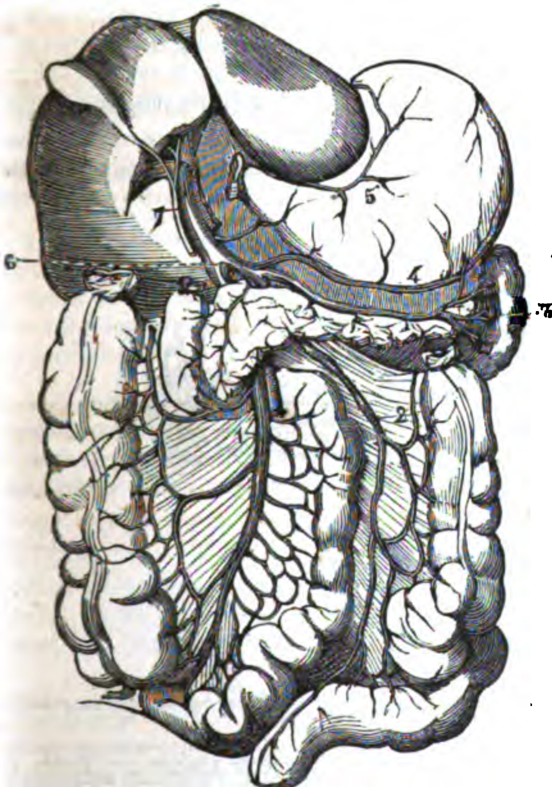


Fig. 49.—Vena porta y sus raíces.

1. Meseráica mayor. — 2. Meseráica menor. — 3. Esplénica.— 4. Gastro-epiplóica izquierda.— 5. Coronaria estomáquica. — 6. Origen del tronco de la vena porta. — 7. Conducto colédoco.

nor despues de haber recibido en su trayecto las venas *pancreáticas*, la *gastro-epiplóica izquierda* y las correspondientes á los *vasos cortos* del estómago.

Las venas pancreáticas, gastro-epiplóica izquierda y las correspondientes á los vasos cortos siguen todas el trayecto de las arterias del mismo nombre, tomando su origen en el punto donde terminan aquéllas.

La **meseráica menor** (fig. 49, n.º 2) nace del plexo venoso hemorroidal situado en el espesor de las túnicas del recto y especialmente alrededor de la mucosa; recibe las tres *venas cólicas izquierdas*, y se reune con la esplénica al nivel de la parte izquierda de la segunda vértebra lumbar.

La meseráica menor, en su origen y al nivel del recto, comunica sólo por algunos de sus ramos con la pudenda interna; siendo inexacto decir que las venas hemorroidales medias é inferiores confluyen á la epigástrica.

Las hemorróides ó almorranas son tumores formados por la dilatacion de estas venas en el ano.

Las *venas cólicas izquierdas* presentan el mismo trayecto y las mismas relaciones que las arterias de su nombre.

La **meseráica mayor** (fig. 49, n.º 1) está situada en el mesenterio, se dirige desde el ciego á la primera vértebra lumbar y recibe las *tres venas cólicas derechas* y todas las de los intestinos delgados; pasa por delante de la tercera porcion del duodeno, por debajo del páncreas, al nivel de la escotadura que separa la cabeza del cuerpo, y á la derecha de la arteria mesentérica superior.

Al reunirse por detrás del páncreas con el pequeño tronco formado por la convergencia de las venas esplénica y meseráica menor, constituye esta vena el tronco de la porta.

Las *venas cólicas derechas* nacen de la mitad derecha del intestino grueso, siendo su trayecto y relaciones las mismas que las de las arterias de sus nombres; la inferior sale del ciego, la media del colon ascendente, la superior nace de la parte superior del colon ascendente y de la mitad derecha del colon trasverso. Esta última comunica ampliamente con la vena cólica izquierda superior.

El **tronco** de la vena porta es muy voluminoso; su longitud es de 6 á 8 centíme-

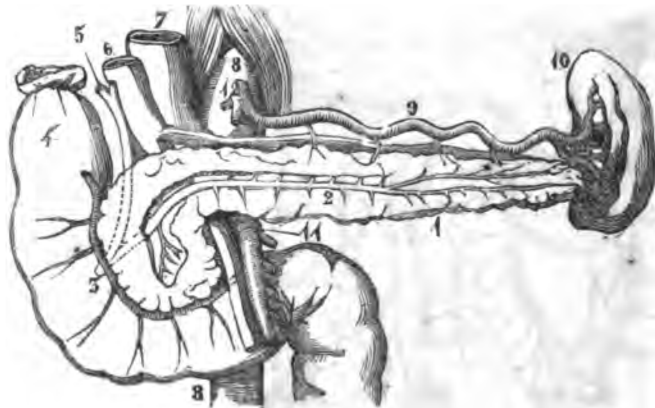


FIG. 50. — Representa los vasos esplénicos y las relaciones del páncreas y del duodeno con los grandes vasos.

1. Páncreas. — 2. Conducto pancreático. — 3. Embocadura de los conductos pancreático y coledoco. — 4. Duodeno. — 5. Conducto colédoco. — 6. Tronco de la vena porta. — 7. Vena cava inferior — 8, 8. Aorta. — 9. Arteria y vena esplénicas. — 10. Bazo. — 11. Arteria mesentérica superior y vena meseráica mayor. — 12. Tronco celiaco.

tros, y no de 10 á 12 como dicen algunos autores; su direccion es oblícua de abajo arriba y de izquierda á derecha. Antes de penetrar en el surco trasversal del hígado, presenta un ensanchamiento denominado *seno* de la vena porta.

Ofrece las relaciones siguientes: en su mitad inferior corresponde por delante á la cara posterior de la cabeza del páncreas, á la primera porcion del duodeno y al conducto colédoco; por detrás de él se encuentra la vena cava inferior: en su mitad superior, el tronco de la vena porta está colocado entre las dos hojas del epiplon menor, por detrás de la arteria hepática y del conducto colédoco, por delante de la vena cava inferior, de la cual está separada por el hiatus de Winslow. En su trayecto recibe la mayor parte de las venas correspondientes al tronco celíaco: la *coronaria estomáquica, gastro-epiplóica derecha, pilórica y cística*, que nacen en el punto donde terminan las arterias del mismo nombre.

Las **ramas terminales** de la vena porta son dos: se dirigen, la derecha al lóbulo derecho, y la izquierda al lóbulo izquierdo del hígado; acompañan á la arteria hepática, yendo contenidas en la cápsula de Glisson; termina alrededor de los lobulillos del hígado en capilares que penetran en dichos lobulillos y se continúan con las venas suprahepáticas.

Algunos autores designan con el nombre de *vena porta hepática* las divisiones de la vena en el hígado, y con el de *vena porta ventral* el tronco y sus raices.

Todos los pequeños troncos venosos que solamente hemos mencionado, siguen exactamente el trayecto de las arterias correspondientes. Ejemplo: las cólicas, gastro-epiplóicas, etc.

II. — Venas de las paredes del abdómen.

Las venas de las paredes del abdómen vierten en la cava inferior; estas son: las venas lumbares, que nacen de la pared abdominal y del ráquis siguiendo la direccion de las arterias lumbares; las venas diafragmáticas inferiores, las renales y las espermáticas. En algunos casos, la vena cava inferior recibe tambien una vena capsular.

1.° Lumbares. — Estas venas se dirigen separadamente á la parte posterior de la vena cava.

Nacen de las paredes abdominales, siguen el trayecto de las arterias lumbares, reciben hácia los lados de la columna vertebral una parte de las venas raquídeas, y ántes de penetrar en la cava pasan con las arterias por debajo de los arcos del músculo psoas.

2.° Diafragmáticas inferiores. — Se reunen las más veces para desembocar en la parte anterior y superior de la vena cava, por debajo del diafragma.

Cada arteria diafragmática va acompañada de dos venas colaterales que siguen el mismo trayecto y afectan las mismas relaciones.

3.° Venas renales ó emulgentes. — Las venas renales confluyen en ángulo recto con la vena cava inferior, salen del íleo del riñon y pasan por delante de la arteria correspondiente. La del lado izquierdo cruza la cara anterior de la aorta. Las dos venas renales carecen de válvulas, y la sangre que conducen presenta un color rojo, intermedio entre el de la sangre venosa y el de la arterial.

4.° Venas capsulares. (Fig. 19.) — No siguen el trayecto de las arterias: algunas veces se observa una vena capsular media correspondiente á la arteria del mismo nombre, que va directa á la vena cava; pero lo general es que todas las venas capsulares se viertan en la renal. Tambien carecen de válvulas.

5.° Venas espermáticas. (Fig. 19). — Estas venas nacen del testículo

del epédimo y del cordon, donde por su dilatacion mórbida constituyen el varicocele Atraviesan el conducto inguinal, suben siguiendo á la arteria espermática á lo largo de la fosa iliaca interna, y van á desembocar, la del lado derecho en la vena cava inferior y la del izquierdo en la renal. Forman anastomosándose entre sí en la fosa iliaca un plexo venoso llamado *plexo pampiniforme*.

Estas venas se encuentran bajo el peritoneo: las del lado izquierdo son más largas que las del derecho; están comprimidas por la S iliaca del colon, frecuentemente cargadas de materias fecales; en fin, desembocan perpendicularmente en la vena renal izquierda, lo cual es una condicion desfavorable para su circulacion: estas causas reunidas, y ademas, segun se dice, el corto número de válvulas que contienen, explican por qué se producen con más frecuencia los varicoceles en el lado izquierdo.

B. — Venas de la pélvis.

Las venas de la pélvis corresponden á las arterias iliacas primitiva, externa é interna.

1.° Vena iliaca primitiva. — La vena iliaca primitiva se encuentra por delante de la quinta vértebra lumbar y de la base del sacro: está formada por la reunion de las venas iliacas interna y externa, y termina en la cava inferior; tiene la misma longitud que la arteria; sus relaciones han sido ya descritas con las de dicho vaso.

Recibe una sola rama, la sacra media, que va, ó bien á la vena derecha, ó bien á la izquierda.

2.° Vena iliaca externa. — Esta vena tiene los mismos límites que la arteria correspondiente; al nivel del arco femoral se encuentra por dentro de la arteria; más arriba se coloca por dentro y detrás de ella contra el músculo psoas.

Sigue exactamente el trayecto de la arteria, corriendo aplicada al músculo psoas por un desdoblamiento de la fascia iliaca.

Recibe las venas *epigástricas* y las *circunflejas iliacas*, que son siempre dos para cada arteria, pero se reunen en un tronco ántes de confluir en la iliaca externa. Las dos venas epigástricas se anastomosan en el espesor del músculo recto del abdómen con la mamaria interna y con la subcutánea abdominal; esta ademas se anastomosa con las venas superficiales de las paredes torácicas que se dirigen á la axila. Todas estas venas anasmosadas se dilatan considerablemente en los casos de compresion ú obliteracion de la vena cava inferior.

3.° Vena iliaca interna ó hipogástrica. — Acompaña á la arteria del mismo nombre; se encuentra debajo del peritoneo, delante del músculo piramidal y del plexo sacro, recibe tantos ramos venosos como arterias se desprenden de la iliaca interna, excepto las venas *hemorroidal media* y *umbilical*.

Todas estas venas son dobles para cada arteria, y ántes de reunirse con la hipogástrica, las dos de cada vaso arterial se reunen en una sola. Así, pues, se encuentran en la pélvis dos venas *vesicales*, dos *vaginales*, dos *uterinas*, dos *sacras-laterales*, dos *íleo-lumbares*, dos *isquiáticas*, dos *glúteas*, dos *obturatrices* y dos *pudendas internas*. Todas estas ramas se encuentran en cada uno de los lados de la pélvis, por lo que puede formarse idea de la enorme cantidad de sangre venosa que contiene esta region.

Las venas de la pélvis están provistas de gran número de válvulas, de modo que es muy difícil inyectar desde los troncos gruesos á los delgados.

Bueno es hacer notar que las venas del periné aumentan mucho de volúmen en el anciano, y que forman numerosas anastomósis alrededor del cuello de la vejiga y de la próstata, donde constituyen un verdadero tejido erectil que se prolonga sobre las ve-

sículas seminales. En 1855 ha descrito M. Rouget en medio de estas venas fibras musculares lisas, mezcladas con tejido celular, que dan á las venas el carácter de los tejidos erectiles.

La *vena umbilical*, que sólo existe en el feto, no sigue la direccion de las arterias; despues de atravesar de delante atrás el anillo umbilical, sigue el borde inferior del ligamento suspensorio del hígado, corre por el surco longitudinal de este órgano, y va á desembocar á la vena cava inferior. Desde el surco trasversal del hígado hasta la vena cava, constituye el *conducto venoso*.

Las *venas hemorroidales medias*, que corresponden á las arterias del mismo nombre, se reunen á la vena porta, como la mayor parte de las venas del recto.

C. — Venas del miembro inferior.

Las venas del miembro inferior se dividen, como las del miembro superior, en *superficiales* y *profundas*.

I. — Venas profundas.

Las *venas profundas*, desde su principio, se unen á las arterias, siguiéndolas en todo su trayecto; afectan las mismas relaciones, tienen los mismos límites, y llevan el mismo nombre; de modo que basta conocer las arterias del miembro inferior, para conocer tambien sus venas profundas.

Añadiremos solamente que las arterias de un calibre inferior al de la poplítea, van acompañadas de dos venas, una en cada lado, como se observa en la pierna y en el pié, y que á las arterias gruesas, poplítea y femoral, sólo las acompaña una vena: en este último caso, la vena está siempre más próxima á la piel; así es que la vena femoral está colocada por detrás y fuera de la arteria en la parte inferior, y por dentro en la superior.

Resumiendo, diremos que las venas profundas del miembro inferior, contando de arriba abajo, son: 1.° la *vena femoral*, que recibe las ramas venosas correspondientes á los ramos arteriales, excepto la subcutánea abdominal y las pudendas internas que van á la safena interna; 2.° la *vena poplítea* con todas las ramas articulares correspondientes á sus arterias; 3.° los *troncos venosos tibio-peroneos;* 4.° las *venas tibiales anteriores* y sus ramas; 5.° las *venas tibiales posteriores;* 6.° las *venas peroneas;* 7.° las *venas plantares internas y externas* procedentes de la planta del pié y las *venas pédias* de la cara dorsal.

Las venas profundas del miembro inferior están provistas de un gran número de válvulas; comunican en algunos puntos con las venas superficiales, teniendo las de la pierna y el pié tan gruesas sus paredes que parecen arterias.

II. — Venas superficiales.

Las *venas superficiales* ó *subcutáneas* del miembro inferior, se conocen con el nombre de venas safenas, de la palabra griega σαφής, evidente, pues en efecto son muy aparentes: se distinguen dos, la safena interna y la safena externa.

1.° Vena safena interna. (Fig. 51.) — Esta vena nace en la cara dorsal del pié, de una rama llamada *vena dorsal interna* y de la extremidad interna de un arco venoso trasversal situado en el dorso del pié; se dirige al maleolo interno, por

delante del cual pasa aplicándose contra el periostio, sube á lo largo de la cara interna de la tibia, pasa por detrás del cóndilo interno del fémur, al cual rodea, y sigue el borde interno del sartorio hasta el vértice del triángulo de Scarpa: en este punto se separa del músculo y se vierte en la vena femoral, á dos ó tres centímetros del arco crural, inmediatamente por debajo de la fascia cribriformis. Al penetrar en la vena femoral describe un asa de concavidad inferior, por debajo de la cual pasa la arteria pudenda externa inferior y el *ligamento falciforme* de Allan Burns.



FIG. 51. — Miembro inferior derecho y vena safena interna.

1. Tronco de la safena interna que en su trayecto ascendente va recibiendo numerosas colaterales. — 2. Tronco de la safena en el muslo. — 3. Arteria y vena femorales descubiertas para presentar la embocadura de la safena interna. — 4. Vena circunfleja iliaca. — 5. Vena subcutánea abdominal.

Esta vena recibe todos los ramos venosos subcutáneos de la mitad interna del pié, mitad interna de la pierna y toda la circunferencia del muslo: recibe tambien, ántes de su terminacion, las venas *subcutánea abdominal* y *pudendas externas*, que siguen el trayecto de las arterias de su nombre en la mayor parte de su extension, pero á poca distancia del arco femoral, la vena subcutánea abdominal abandona á la arteria y se dirige abajo y adentro para penetrar en la safena ya casi en su terminacion.

En el pié y en la pierna, la safena interna se comunica ámpliamente con las ramas de la safena externa, y en algunos puntos indeterminados, pues varían mucho su posicion se encuentran pequeñas venas de comunicacion entre las superficiales y las profundas.

2.° Vena safena externa. — La vena safena externa nace en la cara dorsal del pié de la extremidad externa del arco venoso trasversal que ya hemos mencionado, y de una pequeña rama llamada *vena dorsal externa*.

Se dirige á lo largo del borde externo del pié, hácia el maleolo externo, pasa por detrás de él, y sube por la cara posterior de la pierna hasta el rombo poplíteo, donde penetra en la vena poplítea; recibe las ramas venosas de la parte externa del pié y posterior y externa de la pierna, se anastomosa ámpliamente con las ramas que dan origen á la safena interna, y como ésta, tiene algunas comunicaciones con las ramas profundas.

2.° — *Sistema de la vena cava superior.*

La *vena cava superior* (fig. 6) lleva á la aurícula derecha la sangre de toda la porcion supradiafragmática del cuerpo. No hablamos ahora de las venas pulmonares, que forman con la arteria del mismo nombre una circulacion independiente, llamada circulacion menor.

Estudiaremos separadamente en esta descripcion, despues del tronco de la vena cava superior: 1.° las venas de la cabeza y del cuello; 2.° las del miembro superior; 3.° las del tórax, comprendiendo en estas las venas raquídeas.

Tronco de la vena cava superior.

El tronco de esta vena (fig. 6, n.° 7), formado por la reunion de los troncos venosos ó braquio-cefálicos, termina en la pared superior de la aurícula derecha, se dirige verticalmente, y su extension es de 5 á 6 centímetros.

Está en relacion: por *delante* con el borde derecho del esternon y el borde anterior del pulmon; por *detrás* con la rama derecha de la arteria pulmonar y el bronquio derecho; por *fuera* con el nervio frénico derecho y el pulmon del mismo lado, y por *dentro* con la porcion ascendente del cayado de la aorta.

Se halla rodeada de varios ganglios linfáticos, y en el feto, ademas, la separa el timo del esternon.

Antes de abrirse en la aurícula derecha, se encuentra encerrada en el saco fibroso del pericardio, y cubierta su cara anterior por la hoja serosa al reflejarse ésta sobre el corazon.

La vena cava superior y los dos troncos venosos braquio-cefálicos que la costituyen reciben la sangre de las venas de las paredes torácicas, la de las *venas raquídeas*, las de las vísceras torácicas, *exofágicas, bronquiales*, *tímicas* y *pericardiacas*, exceptuando las coronarias y pulmonares que ya han sido descritas. Algunas veces vierten tambien en dichos troncos venosos varias venas que corresponden á las ramas de la arteria subclavia.

Las venas exofágicas, bronqiales, tímicas y pericardiacas, presentan el mismo trayecto y las mismas relaciones que las arterias de sus nombres; más adelante describiremos las venas raquídeas.

A. — Venas de la cabeza y del cuello.

En el estudio de las venas de la cabeza se distinguen las del cráneo y las de la cara.

I. — Venas del cráneo.

Hay en el cráneo tres circulaciones venosas: una que llamaremos *intracraneal*, otra *extracaneal*, y la tercera *intraparietal*, es decir, en el espesor de sus paredes.

1.º— *Venas intracraneales.*

La **circulacion venosa intracraneal** se verifica por medio de dos clases de vasos: las *venas* y *los senos*.

Las *venas* pertenecen al encéfalo; nacen de todos los puntos de la sustancia cerebral, se dirigen á la superficie del cerebro y del cerebelo para concurrir por sus numerosísimas anastomósis á la constitucion de la piamadre.

Estas venas, desprovistas de válvulas, son numerosas y de bastante volúmen; todas se dirigen y vierten en los vasos de la segunda especie, de los que difieren por su disposicion, su estructura y su circulacion. Estos vasos se conocen con el nombre de *senos de la duramadre.*

Senos de la duramadre.

Los senos de la duramadre son unos conductos inextensibles destinados á recibir la sangre de las venas del encéfalo y abiertos en el espesor de la duramadre.

Estos conductos corresponden en su mayor parte á los surcos que se observan en la superficie interna del cráneo, de los que toman nombre.

Los más voluminosos están abrazados por bridas fibrosas, destinadas probablemente á disminuir la rapidez de la corriente sanguínea. Todos los senos son incomprensibles, se anastomosan entre sí y terminan en un gran seno, el seno lateral, que al atravesar el agujero rasgado posterior constituye el orígen de la vena yugular interna.

Todos los senos presentan numerosos orificios, de los cuales la mayor parte reciben la sangre de las venas del encéfalo, y los otros, en mucho menor número, pero bastante voluminosos, reciben las venas llamadas *emisarias de Santorini*, que ponen en comunicacion la circulacion venosa intracraneal con las venas exteriores del cráneo. El nombre de una vena emisaria se aplica especialmente á la que comunica con el seno longitudinal superior por el agujero parietal; una vena gruesa de comunicacion, penetra á través de la hendidura esfenoidal en el seno cavernoso, y es la *vena oftálmica* (fig. 53) que se anastomosa con las venas de la cara; tambien se observa la *vena mastoidea* que pasa por el agujero mastoideo y penetra en el seno lateral.

Esta comunicacion explica el por qué se aplican sanguijuelas en la region mastoidea, en los casos de flegmasía meningo-encefalitis, y por ella puede acaso explicarse tambien la meningitis que se desarrolla en el curso de la erisipela facial ó del cuero cabelludo á través de las paredes de las venas emisarias.

Todos los senos de la duramadre tienen la misma estructura; son venas especiales de dos túnicas; la interna no es más que la túnica interna ó serosa de las venas, que se prolonga por estos conductos; la externa está formada por el tejido mismo de la duramadre.

Hay quince senos; cinco pares y cinco impares (figs. 52 y 53).

Senos impares.........	Longitudinal superior. Longitudinal inferior. Recto. Occipital trasverso. Circular ó coronario.
Senos pares...........	Cavernosos. Petrosos superiores. Petrosos inferiores. Occipitales posteriores. Laterales. (a)

1.º El *seno longitudinal superior* (fig. 52, n.º 3) nace al nivel de la apófisis crista-

(1) Algunos autores describen los esfenoidales que siguen el borde posterior de la apófisis de Ingrasias. (SIERRA).

galli; sigue el surco longitudinal superior por el espesor del borde convexo de la hoz del cerebro y termina en la protuberancia occipital interna, donde penetra en el seno lateral derecho, algunas veces en el izquierdo, y otras, aunque pocas, en los dos á la vez. Su corte trasversal presenta la forma triangular.

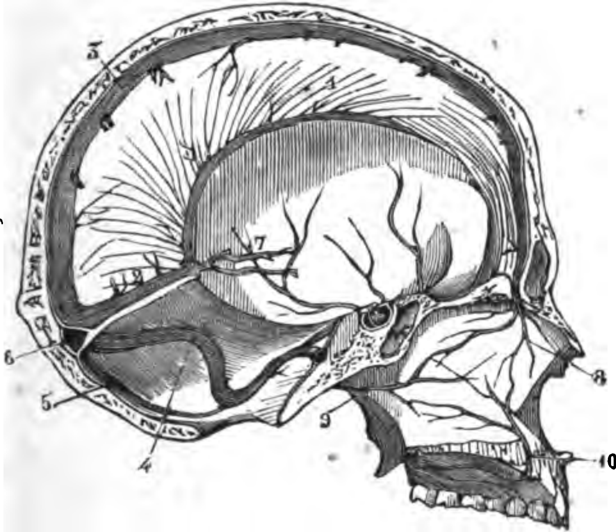


Fig. 52. — Corte medio y anteroposterior de la cabeza y de la duramadre.

1. Hoz del cerebro. — 2. Seno recto. — 3. Seno longitudinal superior. — 4. Seno lateral izquierdo. — 5. Seno occipital posterior. — 6. Prensa de Heróflo, punto donde se reunen varios senos. — 7. Vena de Galeno. — 8. Pequeña vena del tabique de las fosas nasales que forma el orígen del seno longitudinal superior. — 9. Vena nasal posterior. — 10. Vena nasal anterior que se dirige á la bóveda palatina.

Recibe la sangre de las venas que serpean por la superficie convexa del cerebro. Principia en la parte anterior de la hoz del cerebro, por una extremidad delgada, en la que ordinariamente penetra una pequeña vena que pasa por el agujero ciego; á medida que va acercándose á la parte posterior, aumenta de capacidad hasta la *prensa de Heróflo*, donde presenta un ancho calibre.

2.° El *seno longitudinal inferior* (fig. 52) está situado en el borde cóncavo de la hoz del cerebro, nace en la parte anterior de este borde, se dirige hácia atrás, aumentando poco á poco de volúmen hasta la tienda del cerebelo, donde se vierte en el orígen del seno recto.

Recibe algunas venas de la hoz del cerebro, y su forma es cilíndrica como la de las venas.

3.° El *seno recto* (fig. 52, n.° 2) es corto y está situado en la reunion de la base de la hoz del cerebro, con la cara superior de la tienda del cerebelo; reune las extremidades posteriores de los senos precedentes y presenta por lo tanto una direccion anteroposterior.

Recibe por su extremidad anterior una vena muy considerable procedente del interior del cerebro, la *vena de Galeno* (fig. 52, núm. 7), al nivel de la cual coloca Bichat su *conducto aracnoideo*.

La vena de Galeno nace en el cuerpo estriado y en los tálamos ópticos, pasa por el agujero de Monro, en el espesor de la tela coroidea, por encima de la glándula pineal, y desemboca en la parte anterior del seno recto, en su confluencia con el seno longitudinal inferior.

4.° El *seno occipital trasverso* (fig. 53, n.° 7) es muy pequeño y falta muchas veces: se encuentra sobre la apófisis basilar del occipital, reuniendo los senos petrosos inferiores.

5.° El *seno coronario ó circular* (fig. 53), colocado en forma de corona alrededor de la fosa pituitaria sobre la circunferencia externa del diafragma hipofíseo, comunica á los lados con los senos cavernosos.

6.° El *seno cavernoso* (fig. 53, n.° 2) par, está situado en el canal cavernoso, á los lados de la fosa pituitaria; recibe por delante la vena oftálmica, por dentro comunica con el seno coronario, y por atrás con los senos petrosos superior é inferior. Este seno, constituido como los demas por un desdoblamiento de la duramadre, tiene dos paredes: una interna formada por la hoja interna aplicada contra el esfenóides, otra externa formada por la hoja externa.

Este seno contiene la arteria carótida interna, los nervios patético, motor ocular comun, motor ocular externo, oftálmico, y el plexo cavernoso del gran simpático.

La carótida interna atraviesa el seno de atrás adelante, de abajo arriba y de fuera adentro, es decir, desde el conducto carotideo á la apófisis clinóides anterior; descansa sobre la pared inferior del seno, y está separada de la sangre por la membrana interna del seno que se refleja sobre ella.

Los nervios patético y rama oftálmica están situados en el espesor de la pared externa del seno, son paralelos y corren superpuestos: el patético va por encima; el motor ocular comun está situado tambien en la pared externa, pero por dentro de los dos anteriores, miéntras que el motor ocular externo atraviesa la cavidad del seno lo mismo que la arteria, por fuera de la cual está colocado. El plexo cavernoso del gran simpático rodea á la carótida interna y da ramos anastomóticos á los otros cuatro nervios. Los filetes de este plexo, mezclados con numerosos capilares arteriales, constituyen el *plexo arterio-nervioso* de Walther.

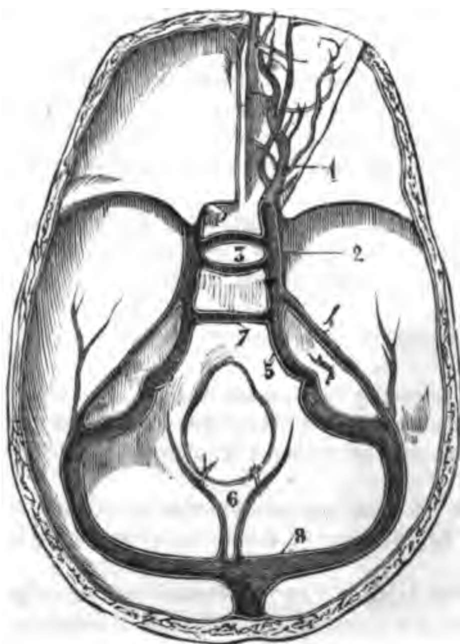


Fig. 53. — Superficie interior de la base del cráneo y de los senos de la duramadre.

1. Vena oftálmica. — 2. Seno cavernoso. — 3. Seno circular. — 4. Seno petroso superior. — 5. Seno petroso inferior. — 6. Senos occipitales posteriores. — 7. Seno occipital trasverso. — 8. Seno lateral.

7.° El *seno petroso superior* (fig. 53, n.° 4) par, situado sobre el borde superior del peñasco, en el espesor del borde adherente de la tienda del cerebelo, comunica por detrás con el seno lateral y por delante con el seno cavernoso.

8.° El *seno petroso inferior* (fig. 53, n.° 5) par, es muy corto; está situado en el surco del mismo nombre, sobre la sutura petro-occipital; se extiende desde los senos cavernoso y occipital trasverso á la terminacion del seno lateral, ó sea hasta el origen de la vena yugular interna.

9.° El *seno occipital posterior* (fig. 53, n.° 6) par, está situado en el espesor del borde adherente de la hoz del cerebelo; se continúa con el del lado opuesto y comunica por arriba con el principio del seno lateral; por abajo rodeando el agujero occipital con el orígen de la yugular interna. Algunas veces este seno, muy poco desarrollado, se pierde á los lados del agujero occipital.

10. El *seno lateral* (fig. 53, n.° 8) par, el más grande de todos, recibe la sangre de los demás senos; principia en la protuberancia occipital interna, se continúa por el canal lateral y termina en el agujero rasgado posterior, donde forma la vena yugular interna.

Este seno comunica: en su principio, con el seno longitudinal superior, con el recto y con los occipitales posteriores; en su terminacion, con el seno petroso inferior y en su trayecto con el seno petroso superior.

El seno lateral derecho es más voluminoso que el izquierdo, cuando comunica con el longitudinal superior. Se da el nombre de *prensa de Herófilo*, á una cavidad venosa que resulta de la convergencia de los senos longitudinal superior, recto, laterales y occipitales posteriores; esta cavidad corresponde á la protuberancia occipital interna.

2.° — *Venas extracraneales.*

La circulacion venosa extracraneal (fig. 55) se compone de muchas venas que se anastomosan entre sí en el tejido celular subcutáneo del cráneo y comunican, como ya se ha dicho, por medio de algunas venas emisarias con la circulacion intracraneal.

Estas venas forman tres grupos: uno posterior ó *venas occipitales*, uno lateral ó *venas temporales* superficiales y uno anterior ó *venas frontales*.

Los troncos de estas venas siguen la direccion de las arterias correspondientes, pero no presentan tortuosidades; se vierten ya en la yugular interna ó ya en la externa, excepto la frontal que siempre se dirige á la vena facial.



FIG. 54. — Presenta los conductos venosos de los huesos del cráneo despues de la osificacion de las suturas. (*Venas diplóicas.*)

3.° — *Venas intraparietales.*

La **circulacion venosa intraparietal** del cráneo comprende las venas meningea menor y meningea media, y las venas de los huesos ó venas diplóicas.

Las *meníngeas* son dos para cada arteria, siguen el mismo trayecto y se abren en la maxilar interna; llevan la sangre procedente de los huesos, de la duramadre y tambien la de algunas venas del encéfalo.

Las *venas diplóicas* (fig. 54) son los conductos venosos ya estudiados con los vasos de los huesos del cráneo (osteologia). Estos conductos, independientes en cada hueso ántes de la osificacion de las suturas, comunican con los de los huesos inmediatos despues de la osificacion, al mismo tiempo que su calibre aumenta como consecuencia de los progresos de la edad. Como las venas del exterior del cráneo, los conductos diplóicos, forman tres grupos: 1.° los *conductos frontales* que se abren por los pequeños orificios situados en la cara anterior del frontal en las venas supraorbitarias; 2.° los *conductos parietales* que comunican con las venas meníngeas medias por los pequeños agujeros que se observan en la cara interna del parietal en los surcos de la arteria meníngea media; 3.° los *conductos occipitales* que se dirigen hácia abajo, abriéndose en la vena occipital.

Estos conductos tienen una estructura análoga á la de los senos de la duramadre; estando formados por la túnica interna de las venas que reviste sus paredes óseas.

II. — Venas de la cara. (Fig. 55.)

Las venas de la cara corresponden á las arterias maxilar interna, carótida interna y carótida externa. Comprendemos con ellas tambien la vena oftálmica.

Las *venas superficiales* de la cara son numerosas y voluminosas; forman bajo la piel una red muy rica, cuyas ramas se anastomosan entre sí con notable frecuencia.

La más importante es la **vena facial** que se dirige desde mitad de la frente hácia la yugular externa. Al nivel de la frente, esta vena se llama *frontal* ó *preparada* (fig. 55, n.° 5); es impar, se encuentra en la línea media y termina en un arco venoso que ocupa la raiz de la nariz; de este arco parte, siguiendo el surco que separa la nariz de la mejilla, una vena que lleva el nombre de *angular*, y al nivel del ala de la nariz toma el de *facial* propiamente dicha; pasa por entre los músculos zigomáticos, se dirige hácia abajo cruzando á la arteria, llega delante del masétero, cruza la cara externa del cuerpo de la mandíbula por delante de la arteria facial, se abre un surco en la cara externa de la glándula submaxilar y va á verter en una de las yugulares interna ó externa.

Se anastomosa en su orígen por medio de la preparada con las venas temporales, y al nivel de la angular comunica con varios ramos de la vena oftálmica.

Recibe todas las venas correspondientes á los ramos de la arteria facial, las venas de la nariz, las del conducto nasal y saco lagrimal y tambien la bucal.

Las venas profundas se encuentran en las cavidades de la cara, fosas nasales, boca, faringe, fosas pterigoideas y cavidades orbitarias.

La mayor parte de estas venas corresponden á las arterias de dichas cavidades y van á terminar en la vena maxilar interna que sigue el trayecto de la arteria.

El tronco de la **vena maxilar interna** atraviesa la fosa zigomática, siguiendo á la arteria y se reune con la temporal superficial al nivel del cuello del cóndilo para formar el principio de la yugular externa.



FIG. 55.—Venas yuguláres interna y externa, reunidas por una anastomósis trasversal. Está levantada la porcion superior del cutáneo y la inferior del esterno-cléido-mastoideo.

1. Rama de la vena temporal superficial. — 2. Vena occipital. — 3. Vena auricular posterior. — 4. Vena yúgular externa. — 5. Vena preparada. — 6. Vena facial. — 7. Vena submental. — 8. Vena lingual. — 9. Vena tiroidea superior. — 10. Vena yugular interna.

La **vena faríngea inferior** se vierte directamente en la yugular interna: lo mismo sucede con las **venas linguales**.

La **vena oftálmica** (fig. 53), situada en la cavidad orbitaria, recibe las venas del mismo nombre que las ramas arteriales; comunican ámpliamente por delante con la vena facial, y el tronco penetra en los senos cavernosos.

Entre las ramas venosas que afluyen á este tronco, hay algunas que difieren de las arterias; pues á las arterias posteriores, largas y cortas, corresponden los *vasa vortigosa* ó *venas coroideas* (*Véase* ojo).

III. — Venas del cuello.

Las venas principales del cuello, ó *yugulares*, son cuatro: anterior, posterior, interna y externa.

La **yugular anterior** (fig. 55) es impar y media, algunas veces doble; nace de la piel y de los músculos suprahioideos é infrahioideos, se dirige abajo hácia el bor-

de anterior del esterno-mastoídeo, pasa por debajo de este músculo, y se pierde en la vena subclavia por dentro de la yugular externa. En su trayecto recibe algunas veces la lingual.

La **yugular posterior** pertenece al sistema de las venas raquídeas; nace al nivel del occipital y del átlas, se anastomosa al llegar á la apófisis espinosa del áxis con la del lado opuesto, para separarse inmediatamente despues, y desciende hasta la sétima vértebra cervical; pasa por entre la apófisis espinosa de esta vértebra y la primera costilla, y va á terminar en el tronco venoso braquio-cefálico.

La **yugular externa** (fig. 55) nace de la temporal superficial y de la maxilar interna, recibe algunas veces en su trayecto la lingual, la facial y la faríngea inferior, y va á perderse en la subclavia por detrás de la clavícula.

En su trayecto, se encuentra primero situada en el espesor de la glándula parótida, donde se anastomosa por medio de un ramo trasversal con la yugular interna, despues se coloca entre el cutáneo y el esterno-cleido-mastoídeo, del cual la separa la aponeurósis cervical; al verterse en la vena subclavia atraviesa la aponeurósis cervical. Esta vena es aparente bajo la piel. Su volúmen es variable, y las ramas que recibe van en ocasiones á la yugular interna.

La **yugular interna** (fig. 55) es la más profunda y voluminosa de las yugulares. La derecha suele serlo más que la izquierda, á causa de recibir el seno lateral derecho, que por lo regular tambien es más voluminoso.

Esta vena principia en el agujero rasgado posterior, en una dilatacion conocida con el nombre de golfo de la yugular.

Se dirige directamente abajo, y va á reunirse con la vena subclavia para formar el tronco venoso braquio-cefálico: en su trayecto va situada por fuera de la carótida interna, y más abajo por fuera de la carótida primitiva, teniendo las mismas relaciones que dichos vasos: no solamente recibe todos los senos de la duramadre, y por consiguiente las venas del encéfalo, sino tambien con bastante frecuencia las diversas venas que proceden del exterior del cráneo y de la cara, que ordinariamente vierten en la yugular externa.

En el momento de confluir con la subclavia, está rodeada tambien de manojos fibrosos que la mantienen abierta cuando se la corta en este punto.

La disposicion de estas venas en medio del tejido fibroso de la parte inferior del cuello, explican por qué durante las operaciones que se hacen en esta region, suele á veces penetrar el aire en las venas yugulares, y explican tambien por qué durante la inspiracion, la sangre aspirada por la dilatacion del tórax, se precipita con fuerza sobre el corazon.

B. — Venas del miembro superior.

Las venas del miembro superior, lo mismo que las del miembro inferior, son superficiales y profundas.

I. — Venas profundas.

Las *venas profundas* se dirigen como las del miembro inferior, es decir, que siguen el mismo trayecto y direccion, y tienen el mismo orígen y terminacion que las arterias: son tambien en número de dos para cada vaso arterial, el cual va siempre colocado entre las dos venas; y finalmente, lo mismo que en el miembro inferior, las arterias gruesas *axilar* y *subclavia*, no van acompañadas más que por una vena.

Hay, pues, en la mano dos *arcos venosos superficiales* y dos *arcos venosos profundos;* en el antebrazo dos *cubitales* y dos *radiales;* en el brazo dos *humerales;* en el hueco de la axila una *axilar*, y más arriba una *subclavia*.

En el brazo, antebrazo y mano, las pequeñas ramas arteriales tienen tambien sus dos venas correspondientes.

Ya hemos dicho que las venas profundas afectan las mismas relaciones que las arterias correspondientes, pero estas relaciones no son idénticas respecto á las venas axilar y subclavia.

La *vena axilar* está colocada por dentro de la arteria en la parte inferior y por delante en la superior, y ambos vasos van unidos en toda su extension.

Las cinco ramas de la arteria axilar van acompañadas cada una de dos venas que llevan sus mismos nombres, y todas vierten en la vena axilar.

La *vena subclavia* está colocada por delante de la arteria del mismo nombre.

Por dentro de los escalenos, las dos venas subclavias tienen la misma longitud, pues ambas se reunen inmediatamente con la yugular interna de su lado respectivo, para formar los troncos venosos braquio-cefálicos: al nivel de los escalenos, la vena pasa por delante del escaleno anterior que la separa de la arteria; y últimamente, por fuera de los escalenos, pasa inmediatamente por delante de la arteria subclavia.

La siete ramas de la arteria subclavia van acompañadas de dos venas del mismo nombre, pero terminan de varios modos; muchas van á la arteria subclavia, pero la mayor parte se dirigen al tronco venoso braquio-cefálico. Así la *mamaria interna*, la *vertebral*, la *escapular superior* y la *tiroidea inferior*, vierten, en la mayoría de los casos, en el tronco venoso braquio-cefálico correspondiente.

De entre estas ramas venosas, una requiere especial mencion, y es la vena vertebral. No nace del cráneo, como pudiera creerse; corresponde solamente á la porcion cervical de la arteria, pues las correspondientes á la porcion intracraneal, vierten en los senos de la duramadre.

II. — Venas superficiales.

Las *venas superficiales* del miembro superior nacen en los dedos por medio de pequeños ramos subcutáneos, y frecuentemente de un arco venoso situado en el dorso de la mano.

De estas venas, sólo dos tienen nombre: una que sigue á lo largo del pulgar, la cefálica del pulgar, y la otra que sigue el dedo pequeño, la salvatela del dedo pequeño.

Estas dos venas se dirigen al antebrazo: una por dentro, y otra por fuera, para constituir la interna la cubital y la externa la radial.

Otra vena intermedia nace en la palma de la mano, y sube con el nombre de mediana, á lo largo de la cara anterior del antebrazo.

Estas venas son múltiples en ocasiones: su trayecto es unas veces rectilíneo, otras tortuoso; se encuentran situadas en la capa de tejido celular subcutáneo que separa la piel de la aponeurósis.

Al llegar al nivel del pliegue del codo, la mediana se divide en tres ramas: una interna llamada mediana basílica; una externa, mediana cefálica, y otra perforante que se anastomosa con las venas profundas.

Las venas mediana basílica y mediana cefálica siguen las dos ramas de la V que forman el bíceps, con el supinador largo y el pronador redondo, y van á anastomosarse, la interna con la cubital para formar la basílica, y la externa con la radial para formar la cefálica.

La mediana cefálica es más profunda que la mediana basílica.

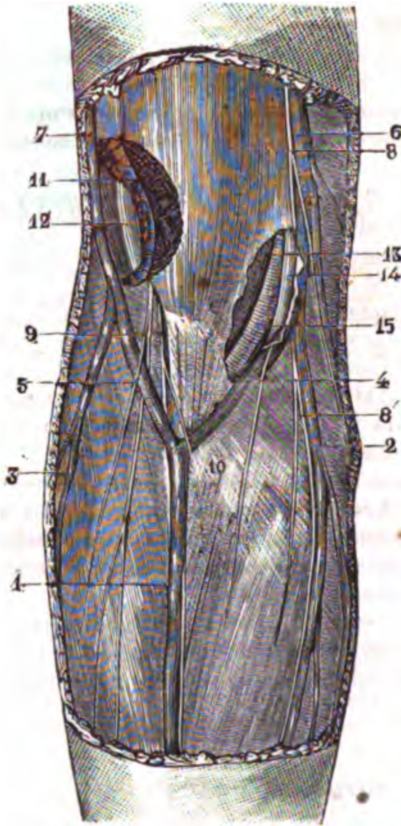


Fig. 56. — Venas superficiales del miembro superior. En 11 y en 13 se han hecho dos aberturas en la aponeurósis y escotado los músculos para presentar los órganos profundos.

1. Vena mediana. — 2. Vena cubital. — 3. Vena radial. — 4. Vena mediana basílica. — 5. Vena mediana cefálica. — 6. Vena basílica. — 7. Vena cefálica. — 8, 8. Nervio braquial cutáneo interno. — 9. Porcion cutánea del nervio músculo cutáneo. — 10. Expansion aponeurótica del bíceps, cuyas fibras se entrecruzan con la de la aponeurósis antibraquial. — 11. Escotadura sobre los músculos bíceps y braquial anterior. — 12. Nervio radial entre estos músculos y el supinador largo. — 13. Borde interno del bíceps. — 14. Nervio mediano. — 15. Arteria humeral.

La mediana basílica es más aparente, pues se encuentra, por decirlo así, en el espesor de la piel, pero tiene una relacion peligrosa para la operacion de la sangría, pues cubre á la arteria humeral, de la que no está separada más que por la expansion aponeurótica del bíceps.

La mediana cefálica está cruzada por ramos del nervio músculo cutáneo, y la mediana basílica por ramos del braquial cutáneo interno.

La **vena cefálica** continúa su trayecto á lo largo del borde externo del bíceps, penetra por el intersticio celuloso que separa el deltóides del pectoral mayor, y se vierte en la extremidad superior de la vena axilar, inmediatamente por debajo de la clavícula.

La **vena basílica** va acompañada por el tronco del nervio braquial cutáneo interno; recorre la cara interna del brazo hasta la parte media, donde atraviesa con el nervio la aponeurósis braquial. Hecha ya subaponeurótica, va á perderse en la vena axilar, en la parte media del hueco de la axila.

Para formarse una idea de las venas del pliegue del codo, no hay más que imaginarse la letra mayúscula M, cuyas cinco extremidades se prolongasen; cada una de estas prolongaciones llevaria el nombre de la vena correspondiente, y las dos ramas intermedias serian la mediana cefálica y mediana basílica.

C. — Venas del tórax.

El estudio de las venas del tórax comprende: 1.° el de los troncos venosos que llevan á la aurícula derecha la sangre de las extremidades superiores y de la cabeza; 2.° el de las venas de las paredes del tórax, entre las cuales comprenderemos las venas raquídeas.

I. — Troncos venosos de la cavidad torácica.

Los principales troncos venosos de la cavidad torácica, son: los troncos braquio-cefálico derecho é izquierdo, formados por la reunion de la subclavia y yugular interna, y la vena cava superior constituida por la fusion de los dos troncos braquio-cefálicos.

Ya hemos estudiado ántes la vena cava superior.

1.° Tronco braquio-cefálico derecho. — Este tronco está formado por la reunion de la yugular interna y de la subclavia derecha: su direccion es oblicua de arriba abajo y de fuera adentro hasta la vena cava superior, que concurre á formar, confundiéndose con el tronco venoso del lado opuesto; su longitud es próximamente de 3 centímetros. Se encuentra en relacion: por detrás, con el tronco arterial braquio-cefálico, al que es paralelo; por delante con la extremidad interna de la clavícula y la articulacion externo-clavicular; por abajo con el vértice del pulmon, y por arriba con la capa muscular de la region infrahioídea.

2.° Tronco braquio-cefálico izquierdo. — El tronco venoso braquio-cefálico izquierdo, se extiende igualmente desde el punto de convergencia de la yugular interna y subclavia izquierda á la vena cava superior. Como la vena cava se encuentra situada á la derecha de la línea media, resulta que este tronco es más largo y ménos oblícuo que el del lado derecho; en efecto, tiene de 5 á 6 centímetros de longitud, se dirige á la derecha y un poco abajo, y se reune en ángulo recto con el del lado opuesto. Está en relacion: por detrás con la parte superior del cayado de la aorta y los tres troncos arteriales que nacen de su convexidad; por delante con la clavícula izquierda, el esternon y los músculos que se insertan en este hueso.

Los dos troncos venosos braquio-cefálicos están rodeados de ganglios linfáticos.

Resulta de la posicion muy superficial de estos troncos venosos y de la vena cava superior, que son los primeros que se manifiestan, ocultando los órganos profundos, cuando se levanta el esternon en el cadáver.

II. — Venas de las paredes torácicas.

Las venas de las paredes del tórax, son: por delante, las venas *mamarias internas* en número de dos para cada arteria, y que se reunen en un sólo tronco ántes de verterse en el braquio-cefálico; á los lados las *venas intercostales*, que al nivel de la columna vertebral forman un sistema venoso especial. Se encuentran situadas en el surco costal, por encima de la arteria á la cual acompañan, y siguen su direccion; el sistema venoso, á donde confluyen, forma parte de las venas raquídeas, de las que ahora vamos á hablar.

Venas raquídeas.

Las venas del ráquis se dividen en intraraquídeas y extraraquídeas.

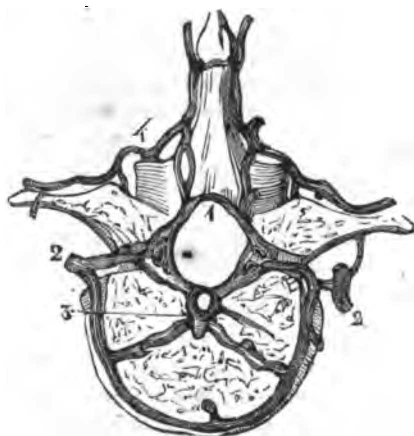


FIG. 57. — Venas raquídeas. Corte trasversal al nivel de una vértebra lumbar.

1. Venas intraraquídeas comunicando por los agujeros de conjuncion con las venas extraraquídeas. — 2. Corte de las venas intercostales. — 3. Senos venosos del interior del cuerpo de la vértebra. — 4. Venas extraraquídeas posteriores.

Las **venas intraraquídeas** (fig. 57) están situadas en la superficie interna del conducto raquídeo, y forman en esta region una red bastante rica, que á primer golpe de vista parece muy irregular.

Se puede, no obstante, describir cuatro *venas longitudinales* que se extienden desde el agujero occipital al cóxis. Dos de estas venas longitudinales se encuentran situadas una á cada lado de la cara posterior del cuerpo de las vértebras sobre el ligamento vertebral comun posterior, y las otras dos, más delgadas, descansan una en cada lado de la línea media sobre las láminas vertebrales y los ligamentos amarillos. Estas cuatro venas son sinuosas y comunican entre sí al nivel de cada vértebra por medio de anastomósis anteriores, laterales y posteriores.

1.° Las *anastomósis anteriores* están dirigidas trasversalmente al nivel del cuerpo de cada vértebra, y situadas entre el cuerpo del hueso y el ligamento vertebral comun posterior. Estas anastómosis no son otra cosa que las venas del cuerpo de la vértebra que van á verterse por los lados en las venas longitudinales anteriores.

2.° Las *anastomósis laterales* están dirigidas de delante atrás y ponen en comunicacion las venas longitudinales anteriores con las posteriores. Estas anastomósis son pequeñas y algunas veces tortuosas.

3.° Las *anastomósis posteriores* están tambien dirigidas, como las anteriores, en sentido trasversal, se encuentran igualmente al nivel de cada vértebra y tienen poco desarrollo.

Las venas intraraquídeas presentan numerosas anastomósis; por intermedio de las que existen en los cuerpos de las vértebras, se anastomosan en la superficie de la columna vertebral con las venas extraraquídeas; al nivel de cada agujero de conjuncion comunican ampliamente con todas las venas extraraquídeas, y al mismo nivel reciben las procedentes de la médula, que forman troncos muy pequeños que van trasversalmente entre las raíces anteriores y posteriores de los nervios raquídeos.

Las **venas extraraquídeas** forman alrededor de la columna vertebral, por delante y por detrás, una rica red venosa que comunica en muchos puntos con las intraraquídeas, especialmente por los agujeros de conjuncion.

Las *posteriores* están aplicadas á la superficie de las apófisis espinosas de las láminas, de las apófisis articulares y de las apófisis trasversas. Corren desde la cabeza al cóxis, se anastomosan frecuentemente entre sí sobre dichas superficies óseas, de modo que

las mallas que forman son bastante cerradas. Nacen en los músculos de la region posterior del tronco, sobre todo en las espinales y en la piel de esta region.

Entre las venas extraraquídeas posteriores se encuentra un tronco importante designado por M. Cruveilhier con el nombre de *vena yugular posterior*. Ya hemos hablado de este tronco al describir las venas yugulares.

Las *anteriores* son más numerosas, más voluminosas y se describen con nombres particulares. Proceden de las paredes torácicas, de las partes laterales de la pared abdominal y de la superficie del sacro. Tienen entre sí numerosas comunicaciones y ademas comunican en muchos puntos con la vena cava inferior, y van á verterse por medio de un gran tronco comun, la vena ázigos mayor en la vena cava superior.

Examinando esta série de venas extraraquídeas que se anastomosan entre sí y con las intraraquídeas; al examinar por otra parte las anastomósis de las venas raquídeas con la cava inferior y su manera de terminar en la cava superior por medio de la vena ázigos, no puede ménos de verse el objeto de la naturaleza que ha querido establecer una comunicacion más entre el sistema de la vena cava superior ó descendente y el de la cava inferior ó ascendente.

Los troncos que forman las venas extraraquídeas anteriores son los siguientes: la vena sacra lateral, la sacra media, la ileo-lumbar y la vena lumbar ascendente, situadas por debajo del diafragma; la vena ázigos mayor, la ázigos menor y las venas intercostales superiores derecha é izquierda, que se hallan, en parte, por encima del diafragma Estos cuatro últimos troncos están casi completamente formados por las venas intercostales derechas é izquierdas.

1.° La **vena sacra lateral** se encuentra á los lados de la cara anterior del sacro, y la **sacra media,** algunas veces doble, se halla en la línea media; otras veces se anastomosan entre sí por medio de comunicaciones trasversales y con las venas intraraquídeas del sacro, por pequeñas ramas que pasan por los agujeros sacros anteriores; forman una abundante red en la cara anterior del sacro. En su parte inferior comunican con las venas hemorroidales por una parte, y por consiguiente con el orígen de la vena porta, y por otra con la iliaca interna. Estas venas van á parar á la iliaca primitiva.

2.° La **vena íleo-lumbar** comunica con las venas lumbares á los lados de las vértebras y con las ramas de la hipogástrica en la parte inferior.

3.° La **vena lumbar ascendente** (fig. 58) es un tronco venoso situado en cada lado de los cuerpos de las vértebras lumbares y formado por la reunion de algunas venas lumbares. Describe tortuosidades alrededor de las apófisis trasversas lumbares, y comunica por medio de algunos ramos con la vena cava inferior. Varios de estos ramos se anastomosan con el orígen de las venas ázigos.

4.° La **vena ázigos mayor** (fig. 59) se encuentra por delante de la columna vertebral y se extiende desde las primeras vértebras lumbares hasta la tercera dorsal, y á cuyo nivel se vierte en la vena cava superior describiendo una curva cuya concavidad anterior abraza al bronquio derecho.

Atraviesa el orificio aórtico del diafragma, se coloca en el mediastino posterior por delante de la columna vertebral y de las arterias intercostales derechas, detrás del exófago, y á la derecha del conducto torácico y de la aorta.

La vena ázigos mayor está formada por la reunion de las siete ú ocho últimas venas intercostales derechas; recibe muchas veces ademas la primera lumbar; hácia la mitad de su trayecto se une á ella la ázigos menor, y ántes de su terminacion en la vena cava superior recibe los troncos de las venas intercostales superiores.

En su orígen, al nivel de las vértebras lumbares, se anastomosa con las venas lumbares ascendentes, y en ocasiones, directamente por medio de un pequeño ramo con

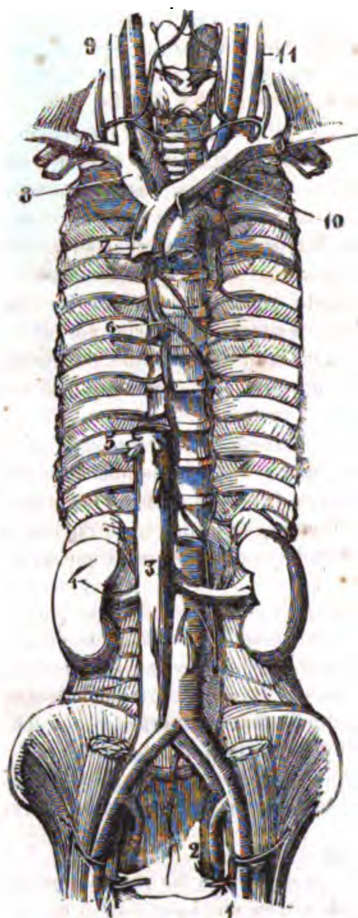


Fig. 58. — Venas cavas y venas ázigos.

1. Vasos iliacos externos. — 2. Vasos iliacos internos. — 3. Vena cava inferior. — 4. Riñon derecho. — 5. Vena suprahepática. — 6. Vena ázigos mayor recibiendo por su izquierda la ázigos menor. — 7. Vena cava superior. — 8. Tronco venoso braquio-cefálico derecho. — 9. Vena yugular interna y arteria carótida del lado derecho. — 10. Tronco venoso braquio-cefálico izquierdo. — 11. Vena yugular interna y arteria carótida primitiva del lado izquierdo.

la vena cava inferior. Encuéntrase en la vena ázigos, un poco por debajo de la desembocadura, una válvula considerable, que puede á veces obliterar completamente el calibre del vaso.

5.° La **ázigos menor** (fig. 58) se forma en el mismo plano que la precedente pero es mucho más pequeña; la constituyen la reunion de las cuatro ó cinco últimas venas intercostales izquierdas y se vierte en la parte media de la ázigos mayor; recibe á veces la primera vena lumbar izquierda y comunica tambien con la lumbar ascendente.

6.° El **tronco derecho de las venas intercostales superiores** está formado por las tres ó cuatro primeras venas intercostales derechas; desciende por delante de la cabeza de las costillas, y termina en la vena ázigos mayor, siendo su curso contrario al de esta.

7.° El **tronco izquierdo de las venas intercostales** lo forman las seis ó siete venas intercostales superiores; desciende por delante de la columna vertebral, y se vierte, ya en la ázigos menor, ó ya en la mayor, ántes de su desembocadura.

CAPÍTULO CUARTO.

VASOS Y GANGLIOS LINFÁTICOS.

En el tomo primero hemos hecho ya el estudio de todo lo relativo á los ganglios y vasos linfáticos en general *(Sistema vascular)*. Ahora nos ocuparemos solamente de la descripcion de estos órganos, considerados en las diversas regiones.

Recordaremos solamente que los *vasos linfáticos* nacen de todos los órganos, caminan hácia el tronco, atraviesan las glándulas, y finalmente, afluyen en dos conductos: el conducto torácico, y la gran vena linfática derecha que vierten su contenido en el sistema venoso. Las glándulas llamadas ganglios linfáticos, situadas en el trayecto de los vasos, sirven probablemente para elaborar el líquido que estos conducen.

Los vasos se dividen en superficiales y profundos, y casi siguen el trayecto de los sanguíneos: son ordinariamente rectilíneos, pero no obstante, en su orígen se anastomosan entre sí para formar redes.

Afectan relaciones análogas á las de las venas; al llegar á los ganglios se ramifican para ponerse en relacion con los elementos de estas glándulas, pero al salir de ellos se reconstituyen y forman los *vasos eferentes* en oposicion á los que penetran en los ganglios ó *vasos aferentes*. En su trayecto presentan numerosos ensanchamientos debidos á la presencia de las válvulas interiores.

Están formados de tres túnicas cuyos elementos son casi los mismos que componen las túnicas arteriales, sólo en ménos abundancia que los de la túnica media de las arterias: la interna es serosa, idéntica á las de las venas y arterias; la media está formada de una mezcla de fibras musculares de la vida orgánica y fibras elásticas colocadas circularmente alrededor de los vasos; la túnica externa ó celulosa es idéntica á la de las venas.

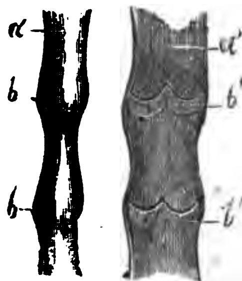


FIG. 59. — Vasos linfáticos.

a. Vaso cerrado. — *b*, *b*. Ensanchamiento del linfático correspondiente á las válvulas. — *a'*. Vaso abierto. — *b'*, *b'*. Válvulas dispuestas por pares.

Los *ganglios* ó *glándulas linfáticas* son unos pequeños órganos de forma ovoidea ó redondeada, situados en el trayecto de los vasos linfáticos que los atraviesan.

Su número es considerable: se encuentran por lo general en el trayecto de los vasos, en las regiones más ricas en tejido celular, en el hueco de la corva, en el pliegue de la ingle, en el del codo, en el hueco axilar, alrededor de las arterias carótidas, de la arteria aorta y de las venas cavas, y alrededor de la mayor parte de las arterias y venas de la cavidad abdominal.

Unos se encuentran bajo la piel, y son los *glanglios superficiales;* otros bajo la aponeurósis, y se llaman *ganglios profundos*. Su volúmen varía desde el de una pequeña cabeza de alfiler hasta el de una judía ó más.

Los ganglios disminuyen de volúmen conforme se adelanta en edad, hasta el punto que Ruysch, Morgagni y Haller han podido decir que desaparecen en los ancianos.

Los ganglios son rojizos, redondeados; su color no es sin embargo el mismo en todas partes; así es que los ganglios mesentéricos, situados en el trayecto de los vasos quilíferos, son de un rosa pálido en los intervalos de la digestion, y casi blancos durante aquella ; los ganglios subcutáneos son de un rojo vivo, los del hígado tienen un aspecto amarillento, los de la raíz de los pulmones azulados ó completamente negros. *(Véase* Ganglios y vasos linfáticos, t. 1.º)



Fig. 60. — Ganglio linfático con sus vasos aferentes y eferentes.

Estudiaremos los vasos y ganglios de los miembros superiores é inferiores de la cabeza y del cuello, del tórax y del abdómen, y nos ocuparemos finalmente de los troncos terminales del sistema linfático.

Existe en las diferentes partes del cuello una relacion, que importa mucho conocer bajo el punto de vista patológico, entre los ganglios y los vasos linfáticos de las diversas regiones.

I.—Vasos y ganglios linfáticos del miembro superior.

Ganglios axilares. — Lo mismo que los vasos linfáticos, se dividen en superficiales y profundos, separados los unos de los otros por la aponeurósis del hueco axilar: casi todos son profundos; reciben todos los linfáticos superficiales y profundos del miembro superior, los de la espalda, nuca, piel del tórax y los de las mamas; de manera que una adenitis del hueco axilar reconoce las más veces por causa la lesion de una de estas regiones.

Linfáticos. — Nacen en general de la superficie cutánea por una red superficial muy abundante, especialmente en la pulpa de los dedos. Se dirigen hácia la axila: unos, *superficiales*, suben bajo la piel, principalmente por la cara interna del miembro; los otros, *profundos*, siguen el trayecto de las arterias, de las que toman el nombre de linfáticos *radiales*, *cubitales*, etc.

Antes de abandonar estas regiones, haremos notar que existe por lo regular un ganglio linfático llamado *supraepitróclео*, situado á 2 ó 3 centímetros por encima de la epitróclea.



Fig. 61. —Red capilar del sistema linfático de un dedo

El profesor de Rennes M. Aubry ha observado tres ganglios situados en el trayecto de un linfático voluminoso, en el intersticio celular que separa el deltóides del pectoral mayor. Nosotros hemos visto una adenitis en uno de estos ganglios.

II. — Vasos y ganglios linfáticos del miembro inferior.

Ganglios inguinales. — Estos ganglios están casi todos reunidos en el pliegue de la ingle: unos son superficiales, otros profundos. Los superficiales, en número de ocho á trece, se encuentran por delante de la aponeurósis en el triángulo de Scarpa; comunican al traves de los agujeros de la fascia cribriformis con los ganglios profundos situados en el conducto crural. Estos últimos, en número de dos á cuatro, reciben los vasos linfáticos profundos del miembro inferior: los superficiales reciben numerosos vasos linfáticos; los superficiales del miembro abdominal, de la nalga, de la porcion infraumbilical, de la pared abdominal, del escroto, de la vejiga, de la uretra en el hombre, de la vulva y de los tercios anteriores de la mucosa vaginal de la mujer, y en fin, los de las regiones perineal y anal.

Linfáticos superficiales. — Se dirigen á los ganglios situados en el vértice del triángulo de Scarpa, en el que se hallan colocados en direccion vertical; los de los órganos genitales externos y del ano se dirigen á los ganglios situados más arriba, al nivel de la base del triángulo de Scarpa, y cuyo diámetro mayor es horizontal. Esta disposicion explica lo que Velpeau ha demostrado hace mucho tiempo, y es, que á la sola inspeccion del pliegue de la ingle, se puede afirmar, ántes de interrogar al enfermo, si la causa de la adenitis reside en el miembro inferior ó en las partes genitales y anal. Los linfáticos del miembro abdominal tienen mucha analogía con los del miembro torácico, es decir, que nacen en la superficie de la piel por medio de una red muy fina, especialmente en la planta del pié, y suben á lo largo de la cara interna del miembro hasta el pliegue de la ingle.

No se crea que los linfáticos presentan siempre una terminacion constante, y que la posicion de los ganglios es invariable: no es raro observar que los ganglios se continúen á lo largo de la vena safena interna hasta la parte media del muslo. M. Aubry (de Rennes) ha visto vasos linfáticos del miembro inferior pasar por al lado de los ganglios inguinales y lanzarse en los ganglios iliacos. Este hábil cirujano ha observado tambien los vasos de los grandes labios dirigirse á los ganglios inferiores de la ingle. Ademas, el estudio clínico confirma estas anomalías.

Linfáticos profundos. — Como en el miembro superior, estos linfáticos siguen el trayecto de los vasos sanguíneos, y toman el nombre de los vasos á que acompañan. Al terminar este asunto, observamos que existen en el *hueco poplíteo* tres ó cuatro ganglios linfáticos, situados al nivel de la embocadura de la vena safena externa por debajo de la aponeurósis.

Se encuentra tambien un *ganglio tibial anterior* en la parte superior del ligamento interóseo, cerca de la arteria tibial anterior.

III. — Vasos y ganglios linfáticos de la cabeza y del cuello.

Ganglios de la cabeza. — Ocupan el surco que separa la cabeza del cuello. Los ganglios *infraoccipitales* están colocados por detrás y debajo del occipital; los ganglios *parotídeos*, en el espesor de la glándula parótida ó en su superficie externa; los ganglios *submaxilares* ocupan la cara interna del cuerpo del maxilar inferior y mu-

chos se encuentran en la cara externa de la glándula submaxilar: se dividen en posteriores y anteriores. Tambien se encuentran dos en la línea media, á igual distancia del hueso hióides y de la sínfisis de la barba.

Ganglios del cuello. — Estos ganglios son en extremo numerosos y voluminosos: se encuentran principalmente alrededor de la vena yugular interna y de la arteria carótida primitiva, á lo largo de los cuales forman un rosario. Tambien los hay en los bordes del músculo esterno-cleido-mastoideo.

A los ganglios de la cabeza van á parar los linfáticos del cuero cabelludo: los de la parte posterior se dirigen á los ganglios suboccipitales; los de las partes lateral y anterior á los parotídeos, y reciben ademas todos los linfáticos de la *cara*, de los *párpados*, de la *nariz*, de los *labios* y de los *carrillos*, que van especialmente á los ganglios submaxilares.

Los vasos linfáticos que reciben los ganglios del cuello nacen de las *encías*, de la *bóveda palatina*, de la *faringe*, de la *laringe*, del *cuerpo tiróides* y de la *lengua*.

IV. — Vasos y ganglios linfáticos del tórax.

Ganglios del tórax. — Estos ganglios se encuentran diseminados sin órden por el mediastino: unos están colocados en la parte posterior del esternon, otros delante de la columna vertebral, algunos sobre el diafragma, y la mayor parte alrededor del exófago, de la tráquea y de los vasos mamarios. Principalmente donde se encuentran en número extraordinario, es en la bifurcacion de la tráquea y al nivel del cayado de la aorta. Todos estos ganglios toman nombre del órgano, alrededor del cual están colocados; por consiguiente, se denominan ganglios *exofágicos*, *bronquiales*, *cardíacos*, *diafragmáticos*, etc.

Los vasos linfáticos que reciben los ganglios del tórax, son los del *pulmon*, *corazon*, *pericardio*, *exófago*, *timo*, *diafragma*, y los de la superficie interna del tórax.

V. — Vasos y ganglios linfáticos del abdómen.

Ganglios del abdómen. — Están diseminados alrededor de la arteria aorta y de sus principales ramas las arterias ilíacas primitivas internas y externas.

Los vasos linfáticos que reciben, nacen de la cara profunda de la cavidad abdominal y de las vísceras abdominales y pelvianas. Entre estas vísceras deben comprenderse los *testículos*, cuyos linfáticos, muy diferentes de los de los órganos genitales externos, recorren toda la extension del cordon espermático y atraviesan el conducto inguinal para ir á penetrar en los ganglios situados por delante de las vértebras lumbares.

Entre los linfáticos de las vísceras abdominales, se observa un grupo, que por razon del líquido que conducen, y no por su disposicion anatómica, que para todos los de la economía es la misma, han recibido el nombre de *quilíferos*.

Los **quilíferos** no son, pues, otra cosa que los vasos linfáticos por donde corre el quilo; y los ganglios que atraviesan, llamados mesentéricos por hallarse colocados en el mesenterio, son idénticos á los demas ganglios.

Es inútil entrar en más detalles concernientes al estudio de los ganglios y vasos linfáticos, y nos reservamos el hablar más ámpliamente de ellos al describir los órganos de donde nacen; para terminar este estudio, nos contentaremos con indicar los dos troncos terminales del sistema linfático y la manera como afluyen en ellos todos los vasos linfáticos.

Los troncos terminales se abren en el sistema venoso: el uno, la *gran vena linfática*, se vierte en la union de la yugular interna y de la subclavia derecha; el otro, el *conducto torácico*, en la confluencia de las venas del mismo nombre en el lado izquierdo.

VI. — Gran vena linfática derecha.

La **gran vena linfática** recibe los vasos linfáticos de la mitad derecha de la porcion supradiafragmática del cuerpo, es decir, de la *cabeza*, *cuello*, *tórax* y *miembro superior*.

Su longitud es de uno á dos centímetros; está formada por la convergencia de los linfáticos que vienen de las partes laterales del lado derecho del cuello, del miembro superior y demas regiones ya indicadas.

VII. — Conducto toráoico.

El **conducto torácico** es un vaso tortuoso, lleno de abolladuras, que se extiende desde la segunda vértebra lumbar hasta la parte inferior del cuello: cruza la columna vertebral oblicuamente de abajo arriba y de derecha á izquierda, y describe en su terminacion una curva de concavidad inferior ántes de abrirse en el sistema venoso. En su origen presenta una dilatacion llamada *cisterna de Pecquet*.

Este conducto atraviesa el orificio aórtico del diafragma, donde está en relacion con la aorta y la vena ázigos mayor: más arriba se coloca en el mediastino posterior, detrás del exófago y delante de la columna vertebral y de las arterias intercostales derechas. A su derecha tiene la gran vena ázigos y á su izquierda la aorta; ántes de terminar pasa por detrás de la carótida primitiva izquierda, y se vierte en la terminacion de la vena subclavia, al nivel del escaleno anterior.

Al conducto torácico van á parar todos los linfáticos que no vierten en la gran vena linfática; recibe ademas en su trayecto los linfáticos del tórax; en su principio recibe cinco troncos principales, resultado de la reunion de todos los vasos linfáticos del abdómen y de los miembros inferiores, que convergen en ellos despues de anastomosarse entre sí muchas veces y de haber atravesado multitud de ganglios. De estos cinco troncos principales, dos proceden de los miembros inferiores, de los órganos de la pélvis, de los testículos, del útero y de los riñones; otros dos marchan en sentido inverso de las venas ázigos, y proceden de los linfáticos de los siete ú ocho últimos espacios intercostales; el quinto, anterior, lleva los linfáticos del bazo, del hígado, del estómago y los vasos quilíferos.

Añadiremos para terminar, que la parte superior del conducto torácico recibe los linfáticos del miembro superior izquierdo y los de la mitad izquierda del cuello y cabeza.

Este conducto posee válvulas rudimentarias, que en algunas ocasiones pueden tomar un desarrollo considerable.

Sus paredes están formadas de varias capas, superpuestas de fuera adentro, del modo siguiente:

1.º Una capa de tejido laminoso y de fibras elásticas, cuyos elementos están dispuestos longitudinalmente: esta capa contiene algunas fibras musculares en forma de red;

2.º Una capa de fibras musculares trasversales y atravesadas por fibras elásticas finas;

3.º Una delgada capa de tejido laminoso y fibras elásticas;

4.º Una capa regular, elástica, reticulada de fibras longitudinales;

5.º Una capa análoga á la que tapiza el interior de los linfáticos y revestida de la misma clase de epitelium.

HISTORIA.

M. Sappey, que ha estudiado con notable particularidad y cuidado la historia de los vasos linfáticos, la resume del modo siguiente:

« Existen tres grandes épocas en la historia general de este sistema, y cada una de ellas se la puede conocer con un nombre propio.

» La primera con el de Aselli, que descubrió el origen de los vasos quiliferos (1622).

» La segunda con el de Pecquet, que demostró el trayecto y la terminacion de esos vasos (1649).

» La tercera, en fin, con el de Rudbeck, que descubrió los linfáticos propiamente dichos y generalizó su existencia (1651).

» Algunos autores han revindicado en favor de Th. Bartholino el honor de esta generalizacion; otros la han atribuido al inglés George Yolyff. Estos tres autores, en efecto, se dedicaron casi simultáneamente á las mismas investigaciones; pero sin embargo nos parece que la prioridad debe concederse á Rudbeck. El pasaje siguiente, que se lee en los escritos de Bartholino, hace sospechar que tenia conocimiento de los trabajos de Rubeck. «El nombre de *serosos*, dice, que algunos han dado á estos vasos, no me agrada.» En efecto, los designó con el nombre de *vasos linfáticos:* como él fué el primero que publicó un tratado sobre el sistema absorbente, que goza de gran reputacion, un número bastante considerable de médicos no tuvieron dificultad en atribuirle este descubrimiento. En cuanto á Jolyff, sus derechos descansan en las declaraciones de Glisson, de Charletton y de Bayle, que recuerdan que en 1663 les demostró la existencia de unos vasos que se distribuian por todas las partes del cuerpo, y que contenian un humor acuoso. Las investigaciones de estos tres anatómicos están léjos de ofrecer el mismo valor, y por su comparacion, sobre todo, se llega á reclamar en favor de Rudbeck las ventajas de la prioridad; los trabajos de este último anatómico son muy superiores á los de Bartholino y á los de Jolyff.»

Otros muchos anatómicos han estudiado tambien los linfáticos, entre los que citaremos Fohmann, Hunter, Newson, Magendie, Mascagni, Meckel, Nuch y Ruysch. Citaremos ademas, entre los anatómicos de nuestros dias, á M. Sappey, cuyos notables trabajos sobre el sistema linfático han añadido mucho á los conocimientos que ya se tenian. Ciertamente se puede, sin salir del estrecho circulo de la verdad, decir que á las tres grandes épocas de la historia general de los linfáticos, es preciso añadir la cuarta, la de M. Sappey, á quien pertenece la gloria de haber descubierto los linfáticos de un gran número de órganos y de tejidos. (*Véase* Esplanalogia.)

SÉTIMA PARTE.

NEUROLOGIA.

La neurologia es la parte de la anatomía que se ocupa del estudio del sistema nervioso.

Este sistema se divide en dos partes principales: 1.° sistema nervioso de la vida animal, y 2.° de la vida orgánica ó vegetativa.

El primero, ó sistema nervioso de la vida de relacion, está formado por el eje *cerebro-espinal*, y las ramificaciones que de él parten para distribuirse por todas las partes de la económica, á las cuales dan sensibilidad y movimiento.

El segundo, que preside á la nutricion de los órganos y á los fenómenos orgánicos profundos, está constituido por un nervio especial ganglionar, llamado *gran simpático*.

Estos dos sistemas no se hallan completamente aislados, sino que afectan entre sí relaciones importantes, pues el gran simpático recibe gran número de ramos de la vida animal, y éste contiene igualmente algunas fibras grises de aquél.

CAPÍTULO PRIMERO.

SISTEMA NERVIOSO DE LA VIDA ANIMAL.

El sistema nervioso de la vida animal se divide en dos porciones:

1.° Centros nerviosos ó eje cerebro-espinal.

2.° Nervios ó sistema nervioso periférico.

ARTÍCULO PRIMERO.

CENTROS NERVIOSOS.

Los centros nerviosos, eje cerebro-espinal ó sistema nervioso central, está formado de dos partes:

1.° El encéfalo y sus cubiertas contenidas en la cavidad craneal.

2.° La médula espinal y sus cubiertas en el conducto raquídeo.

Los centros nerviosos están envueltos por membranas llamadas *meníngeas*.

Estas, en número de tres, se prolongan sin línea de demarcacion desde el cráneo al

ráquis. Para facilitar su estudio, se dividen en meníngeas craneales y meníngeas raquídeas.

Estudiadas de fuera adentro estas cubiertas, son:

1.° La duramadre.
2.° La aracnóides.
3.° La piamadre.

§ I.—Meníngeas craneales.

I. — DURAMADRE CRANEAL.

La duramadre es una membrana fibrosa que reviste inmediatamente la superficie interna de la cavidad craneal.

Preparacion. — Para preparar la duramadre craneal, se desprenden los tegumentos del cráneo como para preparar el encéfalo, é inmediatamente se practican dos cortes de sierra reunidos por sus extremidades; uno, vertical anteroposterior, que desde la eminencia frontal media termine á un centímetro por encima de la protuberancia occipital y dos centímetros por fuera de la línea media; el otro, horizontal, que reuna las dos extremidades del primero.

Sepárese el segmento óseo comprendido entre los dos cortes mencionados y la porcion de duramadre correspondiente, y entónces se va quitando con precaucion la pulpa cerebral; retirada esta, se observa la superficie interna de la duramadre y sus tabiques.

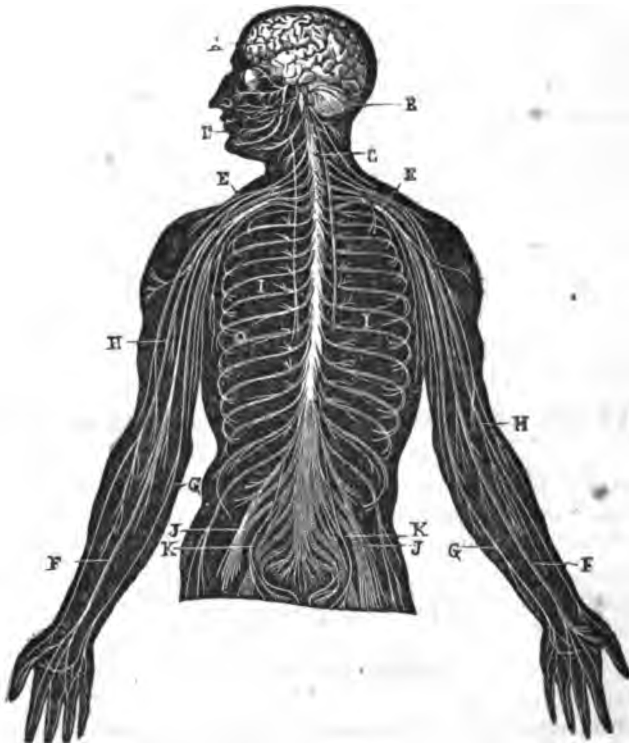


Fig. 62. — Figura esquemática para demostrar la disposicion del sistema nervioso.

A. Cerebro. — B. Cerebelo. — C, C. Médula. — D. Nervios craneales. — E, E. Nervios del plexo braquial. — F, F. Nervio mediano. — G, G. Nervio cubital. — H, H. Nervio músculo-cutáneo. — I, I. Nervios intercostales. — J, J. Nervio crural. — K, K. Ramas colaterales y plexo-lumbar.

Se considera en el estudio de esta cubierta: 1.° una superficie externa en relacion con el hueso; 2.° una superficie interna en relacion con la aranóides; 3.° su estructura.

1.° **Superficie externa.** — Se encuentra en relacion con la cara interna de los huesos, debiendo estudiar con preferencia su grado de adherencia con aquéllos y sus prolongaciones. Al separarla de la cavidad craneal presenta filamentos que la dan un aspecto tomentoso, y presenta ligeros espacios ó surcos dirigidos de abajo arriba y de delante atrás que corresponden á las ramificaciones de la arteria meníngea media. Su adherencia es más considerable en la senectud, porque en esta época muchos vasos se trasforman en cordones fibrosos. Hay puntos de la base del cráneo en que dicha membrana tiene adherencias íntimas: 1.° al nivel de las suturas; 2.° al nivel de todas las eminencias, apófisis clinóides, lámina cuadrilátera del esfenóides, borde superior del peñasco, borde superior de las apófisis de Ingrassias, etc.; 3.° al nivel de los agujeros por los cuales se prolonga.

Entre estas últimas prolongaciones, la mayor parte se dirigen hácia la superficie externa del cráneo, donde se confunden con el periostio externo.

Por el agujero occipital se continúa sin línea de demarcacion con la duramadre raquídea.

En los agujeros de la lámina cribosa forma pequeños tubos que acompañan á los filetes del nervio olfatorio.

La prolongacion que la duramadre presenta al nivel del agujero óptico y hendidura esfenoidal, se continúa por la cavidad orbitaria, á cuyos huesos forma su periostio, á un mismo tiempo que forma en dicha parte una vaina fibrosa que envuelve al nervio óptico hasta penetrar en el globo del ojo.

Y últimamente, en el agujero rasgado anterior, la duramadre gruesa, adherente y casi cartilaginosa, cierra completamente dicha abertura.

2.° **Superficie interna.** — Esta superficie es lisa y pulimentada, hallándose cubierta por la hoja parietal de la aracnóides. Ofrece cuatro prolongaciones fibrosas; hoz del cerebro, tienda del cerebelo, hoz del cerebelo y diafragma hipofíseo. Estos tabiques ó repliegues tienen por objeto separar las diversas partes del encéfalo, impidiendo su compresion recíproca.

Hoz del cerebro. — Es un tabique vertical, situado entre los dos hemisferios cerebrales que separa: presenta (fig. 63):

1.° Un *vértice* que se inserta en la apófisis crista-galli, en la cresta del frontal y en el agujero ciego, por el cual envia una prolongacion fibrosa;

2.° Una *base* que se fija en la parte media de la cara superior de la tienda del cerebelo;

3.° Un *borde superior*, convexo, que se inserta en la línea media de la bóveda craneal, donde en union con los huesos forma el seno longitudinal superior;

4.° Un *borde inferior cóncavo* y libre, colocado por encima del cuerpo calloso;

5.° Dos *caras laterales*, verticales y en relacion con la cara interna de los hemisferios cerebrales.

Tres senos se encuentran en la hoz del cerebro: el *seno longitudinal superior*, que se aloja y sigue todo el borde superior ó convexo; el seno *longitudinal inferior* alojado completamente en el borde cóncavo ó libre, y el *seno recto* que reune á los dos anteriores de la hoz del cerebro y de la tienda del cerebelo.

Tienda del cerebelo. — Es un tabique de la duramadre, situado en sentido horizontal entre el cerebelo y la parte posterior del cerebro, cuyos órganos separa.

Ofrece para su estudio:

1.° Una *cara superior*, convexa é inclinada hácia abajo, á los lados de la línea media, en forma de ángulo diedro como el lomo de un caballo.

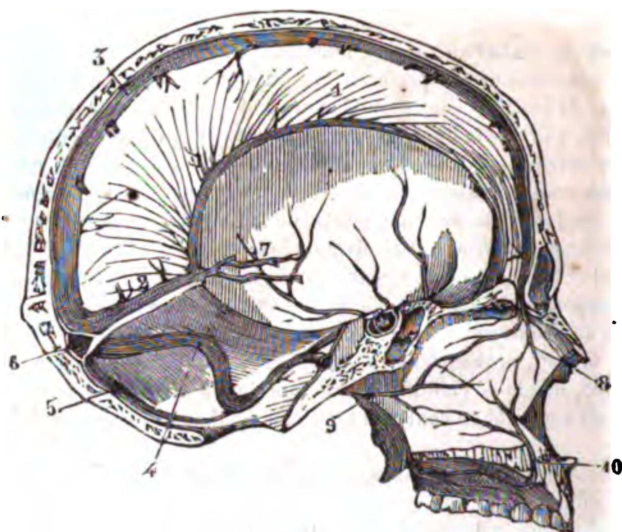


Fig. 63.– Corte medio anteroposterior de la cabeza y de la duramadre.

1. Hoz del cerebro. — 2. Seno recto. — 3. Seno longitudinal superior. — 4. Seno lateral izquierdo. — 5. Seno occipital posterior. — 6. Prensa de Herófilo, sitio de reunion de los senos. — 7. Vena de Galeno. — 8. Pequeña vena del tabique de las fosas nasales formando el origen del seno longitudinal superior. — 9. Vena nasal posterior. — 10. Vena nasal anterior que marcha á la bóveda palatina.

Esta cara se encuentra en relacion con los lóbulos posteriores del cerebro, dando insercion por su parte media á la base de la hoz del cerebro, de la cual parece se halla suspendida.

2.° Una *cara inferior*, cóncava, inversamente dispuesta que la precedente, en relacion con la cara superior del cerebelo.

3.° Una *circunferencia menor* ó anterior libre, que con el canal basilar forma un agujero, *forámen oval de Pachioni* que por su parte anterior se inserta en las apófisis clinóides anteriores.

4.° Una *circunferencia mayor*, que se inserta, por su parte posterior en los canales laterales del occipital, y por la anterior en el borde superior del peñasco, para terminar en las apófisis clinóides posteriores, en donde cruza á la circunferencia menor.

Se encuentran en la tienda del cerebelo parte del *seno lateral*, y el *seno petroso superior* en la circunferencia posterior, y tambien el *seno recto* en la cara superior en la union con la base de la hoz del cerebro. Ultimamente, al nivel del punto en el cual las dos circunferencias se entrecruzan para dirigirse á las apófisis clinóides, se observa el *seno cavernoso* en cada lado del cuerpo del esfenóides.

Hoz del cerebelo. — Es un pequeño tabique vertical, que forma como prolongacion de la cresta occipital interna, que separa los dos hemisferios cerebelosos. Su *base* se inserta por arriba en la tienda del cerebelo; su *vértice* se pierde en la parte inferior á los lados del agujero occipital, bifurcándose como la cresta; su *borde anterior* se coloca entre los lóbulos del cerebelo, y su *borde posterior* adherente se inserta en la cresta occipital interna; sus *caras laterales* se hallan en relacion con los lóbulos del cerebelo.

En el espesor del borde posterior se observan los *senos occipitales*, y en la parte superior, es decir, en la union de la hoz del cerebro, hoz del cerebelo y tienda, en la

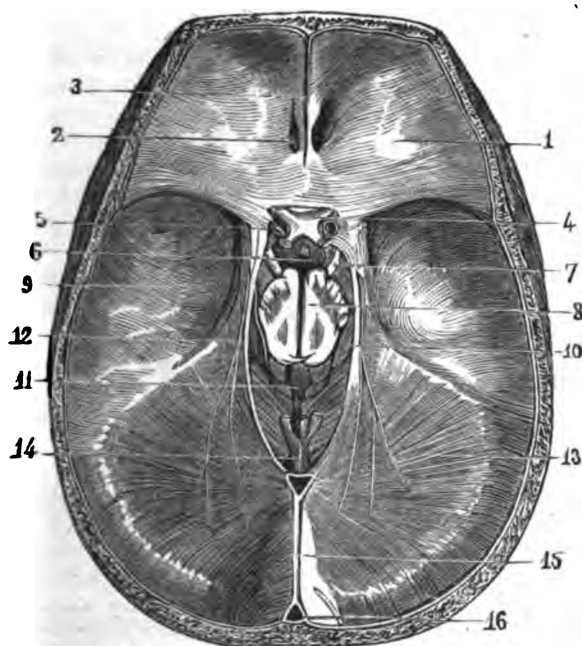


Fig. 64. — Tienda del cerebelo. Nervio recurrente de la tienda.

1. Bóveda orbitaria. — 2. Canal etmoidal. — 3. Agujero ciego. — 4. Chiasma de los nervios ópticos. — 5. Corte de la arteria carótida interna. — 6. Diafragma hipofiseo. — 7. Nervio motor ocular comun. — 8. Corte de los pedúnculos cerebrales. — 9. Fosa esfeno-temporal de la base del cráneo. — 10. Nervio patético. — 11. Glándula pineal. — 12. Nervio recurrente de la tienda del cerebelo. — 13. Tienda del cerebelo. — 14. Vena de Galeno. — 15. Insercion de la hoz del cerebro en la tienda del cerebelo. — 16. Corte del seno longitudinal superior.

parte correspondiente á la protuberancia occipital interna se observa la confluencia de los senos ó *prensa de Herófilo* (fig. 64), en donde se reunen el seno longitudinal superior, recto, laterales y occipitales. (*Véase* senos de la duramadre, Angiologia.)

Diafragma hipofiseo. — Es un tabique de la duramadre, situado por encima de la silla turca y provisto de un agujero en el centro, que sirve para dar paso al tallo ó vástago pituitario. La *circunferencia* del diafragma se confunde con la duramadre de la base del cráneo; su *cara superior* se encuentra en relacion con la aracnóides y su *cara inferior* con el cuerpo pituitario, sostenido en la silla turca por este tabique fibroso.

3.° **Estructura.** — La duramadre es una membrana fibrosa que algunos autores han considerado como compuesta de dos hojas, una externa y otra interna, que se separan para formar los senos.

Está compuesta de fibras de tejido conjuntivo, agrupadas en manojos, mezcladas con elementos elásticos. En su cara interna se encuentran células pavimentosas pertenecientes á la hoja parietal de la aracnóides que la cubre.

Las *arterias* de la duramadre se conocen con el nombre de *meníngeas*. Las anteriores proceden de las etmoidales anteriores y posteriores, hijas de la oftálmica, y se distribuyen por la duramadre que reviste las fosas anteriores de la base del cráneo. La meníngea media, procedente de la maxilar interna, se distribuye por la cara externa de la duramadre que recubre las fosas medias de la base y las partes laterales de la bóveda del cráneo. La meníngea posterior, rama de la faríngea inferior, se distribuye por la duramadre que reviste la parte posterior de la cavidad craneal. Ademas de las precedentes se encuentran: 1.° una rama de la faríngea inferior que penetra en el cráneo por el agujero rasgado anterior; 2.° la meníngea menor, hija de la maxilar interna, que pasa al cráneo por el agujero oval; 3.° otra rama de la faríngea inferior, que penetra en el cráneo por el agujero condileo anterior; 4.° la arteria mastoidea procedente de la occipital ó auricular posterior, que se introduce en el cráneo por el agujero mastoideo; 5.° y

últimamente, una rama que penetra por el agujero parietal procedente de la occipital ó temporal superficial.

Las *venas* siguen el trayecto de las arterias, desembocando algunas en los senos.

Los *nervios* de la duramadre se dividen en *anteriores*, *medios* y *posteriores*. Los primeros proceden del filete etmoidal del ramo nasal de la oftálmica de Willis (Froment). Los medios procedentes del ganglio de Gasserio, siguen por la duramadre de la bóveda hasta la region temporal (Cruveilhier). Y en fin, los nervios posteriores se dirigen hácia la tienda del cerebelo (Bonamy) y proceden de la oftálmica, conociéndose el filete que los constituye con el nombre de *nervio recurrente de Arnold* (fig. 64). Por lo dicho se ve por qué todos estos nervios proceden del trigémino.

II. — PIAMADRE CRANEAL.

(a) La piamadre es una membrana célulo-vascular que recubre inmediatamente toda la superficie del encéfalo.

Preparacion. — Está preparada esta membrana cuando se extrae el cerebro de la cavidad craneal; sin embargo, está cubierta por la hoja visceral de la aracnóides; pero esta última es tan trasparente que no impide observar á aquélla. Cuando se desprende una porcion de dicha membrana, se observa que sigue la superficial del cerebro, introduciéndose entre las anfractuosidades. En el estado normal no está adherida á la sustancia nerviosa, pudiendo desprenderla sin alterar á aquélla, siendo signo de una inflamacion antigua ó reciente, cuando al desprenderla se destruye parte de la sustancia cerebral que entónces se halla adherida.

El carácter principal de la piamadre, es el de *penetrar en las anfractuosidades los agujeros y las depresiones, no pasando nunca como un puente*, *del mismo modo que la aracnóides, sobre una cavidad* ó sobre cualquiera depresion.

Como en el cerebro, existen cavidades que se abren en su superficie exterior, y la piamadre penetra por estas aberturas: se divide esta membrana en *piamadre externa* y *piamadre interna*.

A. — Piamadre externa.

1.° *Al nivel del cerebro* esta membrana tapiza las tres caras de los dos hemisferios, introduciéndose en las anfractuosidades y recubriendo las circunvoluciones.

2.° *En el cerebelo* la piamadre tapiza las dos caras de este órgano; pero se diferencia de la que cubre al cerebro, en que entre las láminas del cerebelo no envia más que un tabique, en tanto que las prolongaciones de esta membrana en las anfractuosidades del cerebro forman una hoja, doble por su union.

3.° *Al nivel de la protuberancia y del bulbo*, la piamadre se halla muy adherida á estas partes, y se engruesa de tal modo que se parece á una aponeurósis.

4.° *En la base del encéfalo*, esta membrana se prolonga sobre todos los nervios, á los cuales forma el neurilema, tomando los caractéres del tejido fibroso.

Estructura. — Está compuesta de dos elementos: 1.° vasos; 2.° tejido celular.

Los *vasos* son muy numerosos, pues la piamadre no es en realidad más que una red vascular, en la que se hallan representadas las venas por seis veces las arterias, cuyos vasos estudiaremos en la circulacion del sistema nervioso. No se conocen ni nervios ni linfáticos en la piamadre.

El *tejido celular*, es bastante laxo y sirve para reunir los vasos. La proporcion entre

---

(a) Describo la piamadre ántes de la aracnóides, por haber reconocido despues de mucho tiempo que siguiendo este órden en el estudio de las meninges, se facilita su comprension para los alumnos. *(N. del A.)*

estos elementos varía segun las regiones; predomina el vascular en el cerebro y cerebelo; pero en la protuberancia, el bulbo y los nervios, el elemento celular toma los caractéres del tejido fibroso.

B. — Piamadre interna.

Estudiaremos esta membrana en los ventrículos del cerebro, indicando aquí solamente su continuidad con la piamadre externa. Las dos porciones de piamadre comunican: 1.° por la hendidura cerebral de Bichat, que es un orificio limitado, hácia arriba por el rodete del cuerpo calloso, y hácia abajo por los tubérculos cuadrigéminos; 2.° por las extremidades de esta hendidura, al nivel de un orificio alargado, situado en la parte interna y anterior de los lóbulos posteriores del cerebro. La porcion de piamadre interna que comunica con la externa al nivel de la línea media por debajo del cuerpo calloso, se denomina *tela coroídea*, y la que comunica por las partes laterales de esta hendidura, toma el nombre de *plexos coróides* de los ventrículos laterales.

Entre las mallas de la piamadre, se encuentra el líquido céfalo-raquídeo.

III. — ARACNÓIDES CRANEAL. (Fig. 65.)

Es una membrana serosa, sumamente fina, tanto que los alumnos que la estudian por primera vez no la perciben; siendo á la vez trasparente en el estado normal, de modo que permite observar á su través los vasos de la piamadre. Presenta, como todas las serosas: 1.° una hoja parietal, y 2.° una hoja visceral.

1.° Hoja parietal. — Descubierta por Bichat, puede considerarse como una especie de barniz que recubre la superficie interna de la duramadre, de la cual es imposible separar, y pudiéndola observar cuando se raspa dicha superficie y se pone bajo el microscopio, en cuyo caso se percibe epitelium pavimentoso.

2.° Hoja visceral. — Descubierta por Falopio, rodea el encéfalo, siendo su carácter principal el siguiente: *léjos de introducirse por los agujeros, depresiones y anfractuosidades como la piamadre, pasa formando puente sin acomodarse á las superficies de estas cavidades.*

En la *cara superior del cerebro*, la aracnóides se introduce en la gran hendidura cerebral, reflejándose por debajo de la hoz.

En la *cara inferior* pasa de un hemisferio á otro por detrás de la apófisis cristagalli; en la cisura de Sylvio pasa de un labio á otro de dicho surco, no siendo posible estudiar este y la arteria cerebral media que en él se aloja, sin cortar el puente que le forma la aracnóides.

En toda la extension de la superficie del cerebro, se ve igualmente que dicha membrana pasa de una circunvolucion á otra, sin cubrir las anfractuosidades, con las cuales forma pequeños espacios prismáticos triángulares, por los cuales circula el líquido céfalo-raquídeo.

Al nivel del cerebelo, la aracnóides tapiza á los dos hemisferios para seguir inmediatamente al bulbo. En esta parte, es decir, entre la cara inferior del cerebelo y el bulbo se encuentra una cavidad, *confluencia posterior* del líquido céfalo-raquídeo ó *espacio subaracnoídeo posterior*.

Al nivel de la protuberancia y del bulbo, se continúa de un punto á otro; pero en el espacio correspondiente al polígono arterial de Willis, limitado por la protuberancia, las circunvoluciones olfatorias y la parte anterior de los lóbulos posteriores del cerebro, se ve á la aracnóides pasar sobre todas estas eminencias sin amoldarse á ellas, formando la *confluencia anterior* del líquido céfalo-raquídeo ó *espacio subaracnoídeo anterior*.

3.° Modo de continuarse las dos hojas. — Todo órgano

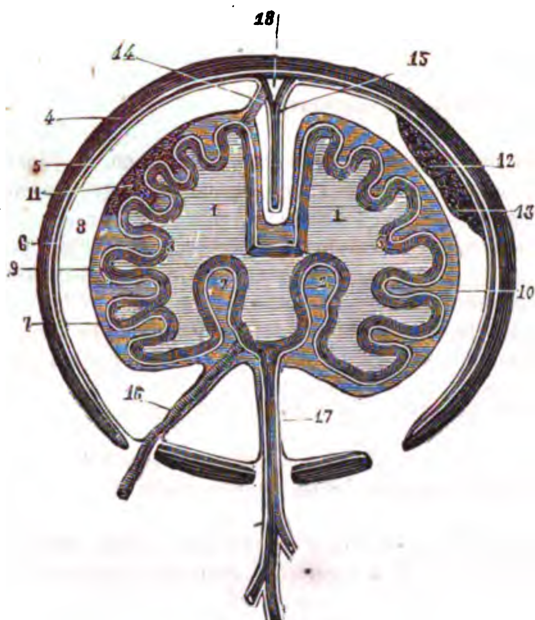


Fig. 65.—Corte vertical y trasversal de las meninges. (Figura esquemática.)

1, 1. Sustancia blanca de los hemisferios cerebrales. — 2, 2. Ventrículos laterales, comunicando con el espacio subaracnoideo. — 3. Piamadre que recubre exactamente toda la superficie del cerebro. — 4. Paredes craneales. — 5. Duramadre. — 6. Hoja parietal de la aracnóides.—7. Hoja visceral. — 8. Cavidad aracnoidea, cuyas dos hojas se hallan separadas en la figura.— 10. Líquido céfalo-raquídeo en el espacio subaracnoideo.—11. Coágulo sanguíneo entre la piamadre y la aracnóides (hemorragia meningea subaracnoidea).— 13. Superficie libre del coágulo indicado limitado por una pseudo-membrana. —14. Vaina serosa de la aracnóides que se continúa con la hoja parietal, formando una vaina.— 15. Corte de la hoz del cerebro.— 16. Vaina serosa aracnoidea alrededor de una arteria. — 17. Vaina serosa aracnoidea alrededor de un nervio. — 18. Corte del seno longitudinal superior.

todo filamento, arteria, vena, nervio, prolongacion fibrosa, que desde el cerebro ó la piamadre se dirija á la duramadre ó al exterior del cráneo, tiene precision de atravesar la aracnóides. Inmediatamente que la atraviese cualquiera de los órganos expresados, dicha membrana, no portándose de distinto modo que las demas serosas, los forma una cubierta. Así es, que del mismo modo que la pleura despues de haber cubierto el pulmon, se continúa con la hoja parietal, formando vaina á los vasos, bronquios, etc., que forman la raíz de dicho órgano.

Todos los nervios que salen del cráneo, todas las arterias que van al encéfalo, todas las venas que marchan al exterior ó desembocan en los senos de la duramadre, todos estos órganos están envueltos por vainas que los forma la aracnóides.

Entre estas vainas se encuentra una muy notable, que la aracnóides forma á la vena de Galeno por delante del seno recto. En efecto, sabido es que esta vena se dirige desde la tela coroídea al seno recto, constituyendo, por lo tanto, un órgano que desde el cerebro marcha á la duramadre, siendo necesario destruir esta vaina cuando se extrae el encéfalo de la cavidad craneal.

Bichat, que como los otros anatómicos la habia observado, describia dicha vaina serosa como un conducto natural que tenia por objeto poner en comunicacion la cavidad aracnoidea con los ventrículos del cerebro, por lo cual la llamó *conducto aracnoideo.* Pero á pesar de la autoridad de este distinguido profesor y de los esfuerzos de M. Ludovico Hirschfed para demostrar la existencia de este conducto, no puede hoy admitirse; estando perfectamente demostrado que no existe comunicacion ninguna entre la cavidad de la aracnóides y la de los ventrículos.

Estructura. — Esta membrana está formada por dos capas: *capa superficial libre*, constituida por el epitelium pavimentoso, y *capa profunda adherente*, formada por tejido conjuntivo, cuyas fibras se anastomosan en red y se entrecruzan con algunos elementos elásticos.

Al nivel de la hoja parietal, no se encuentra más que epitelium. Las arterias, venas y nervios de la aracnóides son hasta ahora desconocidos.

Como todas las serosas, la aracnóides está provista de una cavidad, en la cual no se halla el líquido céfalo-raquídeo, sino una serosidad clara y trasparente que facilita los movimientos del cerebro.

IV. — LÍQUIDO CÉFALO-RAQUÍDEO.

Es un líquido limpio y trasparente, situado por debajo de la aracnóides en los intersticios de los vasos de la piamadre, y que se comunica con el líquido de los ventrículos. Su cantidad se aproxima á unos 60 gramos.

Se comunica el de la cavidad craneal con el del conducto raquídeo; sirve para proteger los centros nerviosos y disminuir su peso específico, segun un principio conocido que lleva el nombre del primero que le demostró *(Arquímedes)*.

Ya hemos hablado de los usos de este líquido en el tomo 1.º de esta obra, pág. 96.

V. — CORPÚSCULOS DE PACCHIONI.

Conocidos todavía con el nombre de granulaciones meníngeas, son pequeños granos de color blanco rojizo, que ofrecen cierta analogía con las granulaciones de la meningitis tuberculosa.

Están situados á lo largo de la gran cisura cerebral y del seno longitudinal superior, encontrándose algunos en la cisura de Sylvio y rara vez en la superficie externa de los hemisferios.

Su naturaleza ha sido desconocida durante mucho tiempo, habiéndolos tomado algunos anatómicos por depósitos grasientos y otros por productos patológicos. En su principio, Pacchioni les consideró como glándulas, que han llevado su nombre.

Segun nuestro distinguido micrógrafo español, Ordoñez, son pequeños vasos de la duramadre atrofiados.

Hoy están conformes los micrógrafos el considerarlos como cuerpos derivados inmediatamente del tejido conjuntivo, teniéndolos como vegetaciones exuberantes de los corpúsculos de dicho tejido, cuya proliferacion en ciertos casos morbosos toma un incremento tan considerable, que dan lugar á la formacion de tumores de volúmen variable, conocidos con el nombre de fungus de la duramadre.

Estos corpúsculos no existen en el feto, pero están muy desarrollados en el anciano, y varían en cuanto á su situacion segun las épocas de la vida. Primeramente se desarrollan en el espesor de la piamadre, más tarde se hacen más numerosos y más superficiales, perforando la hoja visceral, y despues la parietal de la aracnóides. Pasando el tiempo, van perforando la duramadre, penetrando algunos en el seno longitudinal superior, y en fin, despues de haber atravesado las tres membranas del encéfalo, estas granulaciones van desgastando la cara interna de los huesos del cráneo, que en ocasiones perforan completamente. Estos agujeros, más ó ménos profundos de la cara interna del cráneo, es uno de los caractéres principales de la bóveda craneal del viejo.

§ II. — Encéfalo.

Preparacion. — *(Véase* tomo 1.º pág. 77, sistema nervioso, en donde se hallará el modo de preparar el cerebro y el tejido nervioso para su conservacion.)

En esta parte indicaremos cómo debe procederse para descubrir las meninges y el encéfalo del cadáver, y para extraer esta masa de la cavidad craneal sin alterarla, cuya operacion se practica en los anfiteatros de disección, como en una autopsia.

Posicion del cadáver — Colóquese el occipucio sobre un zócalo, y algo en flexion la cabeza sobre el tórax.

Incision del cuero cabelludo. — Incíndase en sentido trasversal el cuero cabelludo, desde la apófisis mastóides de un lado á la del otro, y no habiendo necesidad de conservar intactos los tegumentos del

frontal, complétese la incision crucial. En seguida se disecan los colgajos que se invierten por su base. En algunos individuos, el tejido celular situado entre el cráneo y la aponeurósis es bastante laxo, siendo entónces suficiente para separarlos el mango del escalpelo ó los mismos dedos.

Se da inmediatamente un corte á la aponeurósis y músculo temporal, hasta el hueso, por la parte que ha de ir el córte de la bóveda.

Seccion del hueso. — Puede practicarse de dos modos: ó con la sierra ó con el martillo. La division debe verificarse circularmente, siguiendo una línea que pase tres centímetros por encima del arco orbitario, por medio de la fosa temporal, y próxima á la protuberancia occipital externa, más bien un poco por encima de esta eminencia.

Nos deberemos servir de la sierra en aquellos casos en que sea preciso conservar el contenido de la cavidad craneal. Esta operacion es difícil y pesada, siendo raro que la sierra no corte alguna porcion de las membranas ó de la sustancia cerebral, lo cual se evitará en lo posible no cortando con dicho instrumento todo el espesor del hueso, completando despues la seccion con el escoplo y martillo.

El procedimiento por medio del martillo es suficiente y más expedito; se golpea con el lado del martillo tallado en forma de hacha, sobre la línea circular que hemos indicado; se va rompiendo la bóveda, contorneando insensiblemente el cráneo. Es preciso recordar que los huesos de la fosa temporal son frágiles y delgados, siendo por lo tanto necesario pegar en dicha parte con ménos fuerza.

Separacion de la bóveda del cráneo. —Verificado el procedimiento anterior, se coge con el gancho en que termina el mango del martillo la porcion de bóveda correspondiente al frontal; se ejercen algunas tracciones, teniendo siempre cuidado de no introducir los dedos, pues con facilidad los fragmentos óseos desprendidos producen picaduras, en ocasiones graves. Si la separacion de la bóveda es completa, se dejará desprender con facilidad; pero en algunos individuos, sobre todo en los viejos, se encuentran adherencias considerables entre los huesos y la duramadre, en cuyo caso se ejercen tracciones moderadas sobre la bóveda con la mano derecha provista de martillo y resbalando los dedos de la izquierda ó un instrumento obtuso entre los huesos y la duramadre, para no exponerse á arrancar esta membrana y á destrozar la pulpa cerebral.

Division ó seccion de la duramadre. — Se coge con unas pinzas un pliegue de esta membrana, en la parte anterior al lado del seno longitudinal superior; se practica un orificio en dicho pliegue, por el cual se introduce un escalpelo, ó mejor la rama de unas tijeras, que dividirán de delante atrás la duramadre situada á los lados del seno longitudinal superior. En el lado opuesto se practica una incision idéntica, y despues de hechas estas, se invierten los colgajos hacia fuera. Se corta la hoz del cerebro un poco por encima de la apófisis crista-galli, y se desprende de delante atrás, aunque se destruyan algunas adherencias que presenta.

Exámen del encéfalo. — Cuando se hace una autopsia, es preferible dejar el encéfalo en la cavidad craneal. Despues de levantada la duramadre, se coge un cuchillo ó una lámina larga y delgada, y se corta la sustancia cerebral por capas delgadas, que empiezan en la parte más convexa del cerebro.

Al mismo tiempo puede observarse la consistencia, color y vascularizacion de la pulpa cerebral. Así se llega hasta el cuerpo calloso, que se corta con cuidado para descubrir los ventrículos laterales. Se levanta despues el trígono cerebral con el tabique trasparente, despues la tela coroídea, y queda descubierto el tercer ventrículo ó ventrículo medio. Se corta más tarde la tienda del cerebelo, para examinar esta parte del encéfalo, y una vez hecho esto, se corta la médula por debajo del bulbo, y el cerebelo con toda la base del cerebro, protuberancia, etc., se saca al exterior para observar los objetos que aquí se encuentran.

Si se abre el cráneo bajo el punto de vista anatómico, como se hace en diseccion, se empieza por examinar ligeramente las partes contenidas en dicha cavidad; se separan moderadamente los hemisferios cerebrales, y en el fondo de la gran cisura se observa el *cuerpo calloso* y las arterias cerebrales anteriores; se elevan los lóbulos posteriores del cerebro, y se pone al descubierto la *tienda del cerebelo*, y tambien se observa entre el cerebro y cerebelo un espacio que abraza la protuberancia, y que corresponde á la circunferencia menor de la tienda, que es la *hendidura cerebral de Bichat*. En el fondo de este espacio y en la línea media, se percibe una vena bastante considerable que se abre en el seno recto, y que se conoce con el nombre de *vena de Galeno*, alrededor de la cual consideraba Bichat el pretendido *conducto aracnoideo*.

Extraccion del encéfalo. — Despues de observadas las partes que hemos enumerado, se trata de sacar el encéfalo de la cavidad craneal. Para esto se pasan los dedos de la mano izquierda entre los lóbulos anteriores del cerebro y las eminencias orbitarias, elevando dichos lóbulos con precaucion; la mano derecha, armada de un escalpelo, y siguiendo con la vista la separacion entre el cerebro y la base del cráneo, se encuentran los nervios olfatorios, que generalmente siguen á la masa cerebral; se cortan los nervios ópticos todo lo más cerca posible del agujero del mismo nombre, é inmediatamente por detrás de estos nervios la arteria carótida interna. En llegando á esta parte es necesario tener mucho cuidado con los nervios que se presentan á la vista del disector, pues se desgarran con la mayor facilidad, siendo conveniente su conservacion para estudiar el orígen que presentan en la masa encefálica. Se cortan todo lo más cerca posible de la duramadre y de delante atrás el motor ocular comun, el patético, la rama oftálmica del trigémino y el motor ocular externo.

Llegando á esta parte, no se puede ir más allá si no se corta la tienda del cerebelo, para lo cual se levanta uno de los hemisferios cerebrales, y se corta dicho repliegue de la duramadre por medio de una

incision que siga todo el borde superior del peñasco desde el vértice á la base de dicha porcion ósea; se practica la misma operacion en el lado opuesto, y se corta con unas tijeras la vena de Galeno, ó bien dando un corte á la duramadre se extrae con el encéfalo. Se levanta el encéfalo como al principio de la operacion, y entónces se corta el nervio facial y auditivo que penetran reunidos por el conducto auditivo interno, el gloso-faríngeo, pneumogástrico y espinal, á su entrada por el agujero rasgado posterior, y últimamente el nervio hipogloso, á los lados del agujero occipital y en su salida por el agujero condíleo anterior.

Hecho esto, se introduce lo más profundamente que se pueda el escalpelo en el conducto raquídeo, y se cortan la médula y las arterias vertebrales; se saca todo el encéfalo, y se coloca sobre una tabla para su estudio (a).

Se llama encéfalo toda la porcion de los centros nerviosos situada en la cavidad craneal.

Divídese para su estudio en tres partes:

Cerebro, *cerebelo* y *protuberancia anular* ó *interno del encéfalo*.

I. — CEREBRO (b) (c).

El cerebro, la parte más voluminosa del encéfalo, presenta un peso medio de 1.250 gramos segun Cruveilhier, y de 1.155 segun M. Parchappe.

Está formado por dos porciones simétricas llamadas hemisferios, que se hallan reunidas por una serie de órganos impares y medios.

Esta simetría no es siempre perfecta, faltando en ciertos casos sin que haya alteracion en las facultades intelectuales. Todo el mundo sabe que á la muerte de Bichat se le encontró un hemisferio casi completamente atrofiado, cuya lesion no parecia de ningun modo reciente. ¿Quién se atreverá á negar la capacidad del ilustre anatómico, su viva imaginacion y ese espíritu de generalizacion que le ha hecho inmortal?

Cada uno de los hemisferios ofrece la figura de un prisma triangular, con una cara interna, otra externa, y otra inferior; dos extremidades, una anterior y otra posterior.

La reunion de los dos hemisferios da al cerebro la figura de un ovóide, cuya extremidad mayor es posterior.

Trataremos sucesivamente de la conformacion exterior, y despues de la conformacion interior del cerebro.

Conformacion exterior del cerebro.

Examinado por su superficie externa, presenta el cerebro una cara superior y otra inferior.

El estudio de las caras superior ó inferior del cerebro, debe verificarse sin la ayuda de instrumentos cortantes. Conviene recordar, al describir la superficie externa de este órgano, es decir, lo que se ve por fuera, que es preciso separar las partes que limitan espacios, como por ejemplo: la gran hendidura cerebral, la cisura de Sylvio, etc.

1.° — Cara superior.

Esta cara, convexa, presenta en la línea media la gran *hendidura cerebral* ó *interhemisférica*, y en cada lado la cara externa convexa de cada uno de los *hemisferios*.

Esta cisura recibe la hoz del cerebro, se extiende de delante atrás, y está situada por encima del cuerpo calloso que la limita por la parte inferior; es aparente en sus

---

(a) Si se estudia el encéfalo inmediatamente de extraido, lo mejor es cogerlo en la bóveda craneal que ántes se ha separado; se observan los objetos de la base, y despues se invierte, para observar su cara superior y descubrir las cavidades de arriba abajo. (SIERRA.)

(b) La mayor parte de los alumnos confunden las palabras *cerebro* y *encéfalo*, siendo así que la primera palabra indica una parte de lo que significa la segunda. *(N. del A.)*

(c) La palabra *celebro*, poco usada, es sinónima de encéfalo. (SIERRA.)

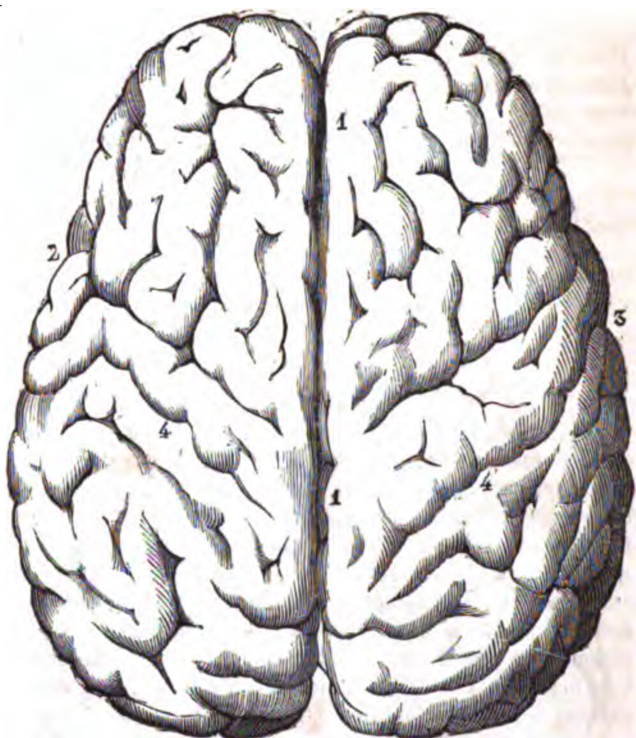


Fig. 66.—Cara superior del cerebro.

1, 1. Cisura interhemisférica ó gran hendidura cerebral. — 2, 3. Extremidad externa de la cisura de Sylvio. — 4, 4. Circunvoluciones parietales ó de perfeccionamiento.

extremidades, en la parte correspondiente á la cara inferior del cerebro, en tanto que en la parte media llega, como se ha dicho, hasta el cuerpo calloso. Su *borde superior*, convexo, se encuentra en relacion con el seno longitudinal superior, parte en donde aparecen los corpúsculos de Pacchioni.

Las *dos caras* de la cisura están formadas por la cara interna de los hemisferios cerebrales, en las que aparecen circunvoluciones, y entre estas una que sigue la cara superior del cuerpo calloso, que toma el nombre de *circunvolucion del dobladillo* ó *del cuerpo calloso*.

En la cara superior del cuerpo calloso y en el fondo de la gran hendidura cerebral, se encuentra una arteria en cada lado, que es la arteria cerebral anterior, ó del cuerpo calloso.

La superficie externa y convexa de los hemisferios, ofrece circunvoluciones y anfractuosidades, que se estudiarán más adelante. Entre las anfractuosidades se encuentra una principal, que es la *cisura de Rolando*, que separa las dos circunvoluciones parietales y cruza de dentro afuera la cara externa de los hemisferios.

2.° — Cara inferior ó base.

Para estudiar la cara inferior del cerebro, es preciso practicar una seccion en los pedúnculos cerebrales, que permita separar esta parte del resto del encéfalo.

A. — LÍNEA MEDIA.

De delante atrás, se encuentra:

1.° La extremidad anterior de la *gran hendidura interhemisférica* que corresponde á la apófisis crista-galli.

2.° Un puente seroso formado por la *aracnóides*, que se dirige de un hemisferio á otro.

3.° La *raíz gris* de los nervios ópticos.

4.° El chiasma de los nervios ópticos.

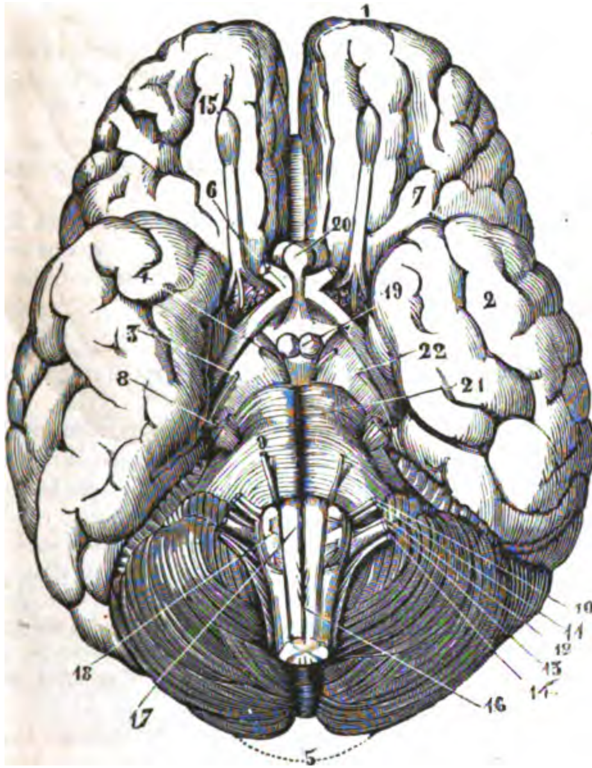


Fig. 67. — Cara inferior del encéfalo. Orígen aparente de los nervios craneales.

1. Lóbulo anterior. — 2. Lóbulo posterior. — 3. Nervio patético. — 4. Nervio motor ocular comun. — 5. Cisura interhemisférica del cerebelo y vérmis. — 6. Nervio óptico. — 7. Cisura de Sylvio. — 8. Nervio trigémino. — 9. Motor ocular externo. — 10. Nervio facial. — 11. Nervio auditivo. — 12. Nervio gloso-faríngeo. — 13. Nervio pneumogástrico. — 14. Nervio espinal. — 15. Nervio olfatorio. — 16. Surco medio anterior del bulbo. — 17. Pirámide anterior. — 18. Nervio hipogloso mayor. — 19. Tubérculos mamilares. — 20. Cuerpo y vástago pituitario. — 21. Protuberancia ó puente de Varolio. — 22. Pedúnculo cerebral.

5.° Un espacio limitado hácia adelante por las cintas de los nervios ópticos, y hácia atrás por los pedúnculos cerebrales. En este espacio se encuentran, de delante atrás: el *tuber cinéreum*, el *tallo* ó *vástago pituitario con el cuerpo pituitario*, los *tubérculos mamilares* y el *espacio triangular interpeduncular*.

6.° La parte de la protuberancia al nivel del punto en que se confunde con los pedúnculos cerebrales.

7.° La *hendidura cerebral de Bichat*.

8.° El *rodete del cuerpo calloso.*

9.° La parte posterior de la gran *hendidura interhemisférica.*

Sólo hemos enumerado las partes que se hallan en la línea media de la cara inferior del cerebro. Para estudiarlas, es preciso separar, como ántes hemos dicho, el cerebro del resto del encéfalo, cortando los pedúnculos cerebrales.

La parte anterior de la *cisura interhemisférica* recibe el vértice de la hoz del cerebro; tiene una longitud de 3 centímetros próximamente, y corresponde á la apófisis crista-galli.

El **puente seroso,** colocado en la parte anterior, cubre á las arterias cerebrales anteriores, y más profundamente á la rodilla del cuerpo calloso, de la cual la separa un espacio de tres y medio centímetros próximamente. Está situado por detrás de la apófisis crista-galli.

No creemos conveniente estudiar ahora la rodilla del cuerpo calloso, como hacen algunos autores modernos, atendiendo á que para descubrirla es preciso cortar la aracnóides que cierra la cisura á este nivel.

Raíz gris de los nervios ópticos. (Fig. 68, n.° 5'.)

Es una laminilla triangular, compuesta de sustancia gris, que está limitada por detrás por el chiasma, y en cada lado por los pedúnculos del cuerpo calloso. Presenta en el centro un punto trasparente que concurre á formar el borde anterior del ventrículo medio. (*Véase* Nervio óptico.)

Chiasma de los nervios ópticos. (Fig. 67 y 68, n.° 7.)

Esta parte representa el entrecruzamiento de estos nervios. Está situada por debajo de la raíz gris, en el canal de los nervios ópticos, y formada por la reunion de dos tiras llamadas cintas ópticas, que proceden de la parte posterior; limita la parte anterior del *tuber cinéreum.*

El espacio del cual ántes se ha hablado, ofrece cuatro lados: dos anteriores formados por las cintas ópticas, y dos posteriores por los pedúnculos cerebrales.

Encuéntranse en este espacio, y de delante atrás, el *tuber cinéreum*, del cual sale el *tallo pituitario* que termina en el *cuerpo pituitario*, los *tubérculos mamilares* y el *espacio interpeduncular.*

Tuber cinéreum. (Fig. 67.)

Formado de sustancia gris, y de figura semiesférica, ocupa la parte anterior del espacio comprendido entre el chiasma y los pedúnculos cerebrales. De su parte central, sale un vástago cilíndrico, llamado *tallo pituitario.*

Cuerpo ó glándula pituitaria. (Fig. 68 y 69.)

Se halla suspendido del tallo y situado en la silla turca, á la cual se amolda por el diafragma hipofíseo, de tal modo, que al extraer el cerebro de la cavidad craneal, queda el cuerpo pituitario en la silla turca, á no ser que se tenga el cuidado de incidir el diafragma hipofíseo. Su peso es de 30 á 60 centígramos; su figura es ovoidea, es bastante vascular, y sus usos desconocidos.

Segun M. Luys, este cuerpo es muy vascular, y aloja gran número de vesículas huecas, rodeadas por una trama delgada de tejido conjuntivo.

Los elementos que se dirigen desde el tallo al cuerpo pituitario, están constituidos por un manojo de fibras nerviosas grises muy finas, por tejido conjuntivo y vasos.

Tallo pituitario. (Fig. 67 y 69.)

Partiendo del *tuber cinéreum*, tiene una longitud de 5 á 6 milímetros; es hueco, y su cavidad comunica con el ventrículo medio ó tercer ventrículo.

Termina en fondo de saco por la extremidad de la glándula. Está constituido por fibrillas nerviosas grises, vasos capilares y tejido conjuntivo.

Tubérculos mamilares. (Fig 66 y 68.)

Son dos eminencias, blancas, muy aproximadas la una á la otra, y formadas en su céntro de sustancia gris; están atravesadas por los pilares anteriores del trígono cerebral ó bóveda de tres pilares, y separan el tuber cinéreum del espacio interpeduncular.

Espacio interpeduncular. (Figs. 67 y 68.)

Situado en la parte posterior del espacio mencionado, ha sido conocido por Vicq d'Azyr con el nombre de *sustancia perforada posterior*, por presentar pequeños orificios para el paso de vasos.

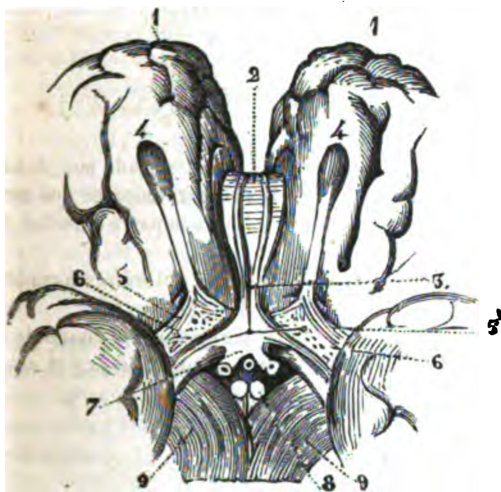


Fig. 68. — Demuestra la parte anterior de la base del cerebro.

1. Lóbulo anterior. — 2. Rodilla del cuerpo calloso. — 3. Pico y pedúnculos del cuerpo calloso. — 4, 4. Nervio olfatorio. — 5. Raíz blanca externa del nervio olfatorio. — 5'. Raíz gris de los nervios ópticos. — 6, 6. Sustancia perforada anterior. — 7. Chiasma de los nervios ópticos invertidos de delante atrás. — 8. Tubérculos mamilares. — 9, 9. Pedúnculos cerebrales.

Por detrás del espacio interpeduncular se encuentra la parte de protuberancia en el punto que se reune con los pedúnculos cerebrales, y más allá la **hendidura cerebral de Bichat**. Esta hendidura, de la cual no se observa más que el labio superior en un cerebro separado, describe una curva en forma de herradura que abraza la protuberancia. Ofrece dos labios: el superior, formado por el rodete del cuerpo calloso en su parte media, y el borde interno de los lóbulos posteriores del cerebro en las partes laterales; el labio inferior está formado por el borde anterior del cerebelo escotado.

A la hendidura de Bichat corresponde la circunferencia menor de la tienda del cerebelo.

En su parte media, y á los lados, se encuentran tres aberturas que comunican con los ventrículos cerebrales, por las cuales la piamadre penetra en el interior de estas ca-

vidades. La porcion de piamadre, que entra por el orificio de la parte media, constituye en el ventrículo medio la tela coroídea, en tanto que la que penetra por las partes laterales constituye los plexos coróides de los ventrículos laterales.

Rodete del cuerpo calloso. (Fig. 69.)

Está situado en la parte posterior de la hendidura de Bichat, entre ésta y la cisura interhemisférica; es una porcion de sustancia blanca que se extiende de un hemisferio á otro, y que se encuentra rodeado por la circunvolucion del cuerpo calloso. Por debajo de este rodete se encuentra situada la glándula pineal, las venas de Galeno, la tela coroídea, y por intermedio de esta membrana los tubérculos cuadrigéminos.

La parte posterior de la gran cisura interhemisférica, por la cara inferior del cerebro, tiene una extension de seis centímetros próximamente. Esta longitud mide la anchura de la base de la hoz del cerebro, y la distancia que separa el cuerpo calloso de la extremidad posterior del cerebro.

B. — PARTES LATERALES.

En las partes laterales, y de delante atrás, se encuentran tres eminencias, conocidas por Cruveilhier con el nombre de *astas* anteriores, medias y posteriores del cerebro, ó mejor todavía, con los de frontal, esfenoidal y occipital, correspondientes á las depresiones del mismo nombre que presentan los huesos de la base del cráneo. Tambien se encuentra una hendidura, la *cisura de Sylvio,* situada entre el asta anterior y media, y que ha hecho dividir cada hemisferio en dos lóbulos, anterior y posterior.

Lóbulo anterior. (Fig. 67.)

Forma el tercio anterior del hemisferio cerebral; tiene la figura triangular, y constituye la parte anterior de la cisura de Sylvio.

Lóbulo posterior. (Fig. 67.)

Este lóbulo tiene la figura de un riñon, y presenta una *cara inferior cóncava*, que se encuentra por encima de la tienda del cerebelo, una *cara superior* confundida con la masa de las circunvoluciones, un *borde externo convexo* que forma parte de la circunferencia de la base del cerebro; un borde interno cóncavo, que forma las partes laterales de la hendidura de Bichat, una extremidad posterior ó *asta occipital*, y otra *anterior* ó *esfenoidal*.

Cisura de Sylvio. (Fig. 67.)

Situada entre los dos lóbulos, describe una curva cuya concavidad mira hácia atrás.

El *labio anterior* está formado por el lóbulo anterior del cerebro, el *labio posterior* por el lóbulo posterior, estando cubierta de un labio á otro por la aracnóides. En el fondo de esta cisura, despues de separada la aracnóides, se observa la arteria cerebral media y sus ramificaciones, y más profundamente la sustancia cerebral que se continúa de un lóbulo á otro.

En la extremidad interna de esta cisura se encuentra la *sustancia perforada anterior* ó *espacio perforado cuadrilátero*, lleno de agujeros para el paso de vasos.

Los cuatro lados de este cuadrilátero están formados: el lado posterior, por la cinta óptica y el pedúnculo del cuerpo calloso; el lado anterior, por la raíz blanca externa del nervio olfatorio; el lado interno, por el nervio óptico, y el externo por la extremidad esfenoidal del lóbulo posterior del cerebro.

En la *extremidad externa* de la cisura de Sylvio se encuentra muy profundamente, y separando los dos labios de esta hendidura, un pequeño grupo de tres ó cuatro circunvoluciones, que presenta cierta analogía con una garra, que se denomina *insula de Reid* ó *lóbulo del cuerpo estriado*, al nivel del cual, la cisura de Sylvio se bifurca.

M. Luys llama la atencion de los anatómicos acerca de un ganglio especial, ya conocido y señalado por algunos autores antiguos, y olvidado por nuestros clásicos: es el *ganglio olfatorio*. Está situado en la parte más interna de la cisura de Sylvio, por detrás del espacio perforado anterior, en la parte más anterior de la hendidura de Bichat y en la extremidad anterior del asta esfenoidal del cerebro.

Presenta este abultamiento un color rojizo, fácil de confundir con la sustancia gris de las circunvoluciones; pero examinándolo con cuidado, se ve que está separado por todos sus lados; su volúmen es el de una pequeña avellana, cuyo desarrollo guárda relacion en los animales con el de los nervios olfatorios.

Tiene la misma estructura que los cuerpos geniculados y demas ganglios encefálicos; contiene gran cantidad de sustancia amorfa, en medio de la cual se encuentran células bipolares, y sobre todo apolares.

Su color es rojo claro, y en ocasiones ámbar algo acentuado. Está cubierto ordinariamente de granulaciones pigmentarias.

Este ganglio se encuentra en relacion con las fibras del nervio olfatorio. (*Véase* nervio olfatorio.)

Circunvoluciones. (Figs. 66 y 67.)

Antes de pasar á la estructura del cerebro, y para completar la descripcion de la superficie exterior, diremos algunas palabras acerca de las circunvoluciones.

Se llaman *circunvoluciones cerebrales*, los repliegues de sustancia nerviosa que ocupan la superficie del cerebro, y *anfractuosidades* los espacios que separan aquéllas. Las circunvoluciones han sido comparadas á cilindros que por una de sus caras se aplican á la sustancia de los hemisferios; otra cara es libre, y las otras dos se hallan en contacto con las circunvoluciones inmediatas por intermedio de las anfractuosidades; están cubiertas en toda su extension por la piamadre.

El líquido *céfalo-raquídeo* circula por estos intersticios, en el fondo de los cuales se encuentran la mayor parte de las arterias de la piamadre, y más superficialmente las venas de la misma membrana (*a*).

Las circunvoluciones presentan en los diversos puntos de su extension anastomósis con las inmediatas, cuya disposicion sinuosa dificulta bastante su estudio.

Entre las circunvoluciones, hay algunas bastante notables que han recibido nombres especiales.

Una de ellas se encuentra en la cara interna del hemisferio, y se denomina *circunvolucion del cuerpo calloso*, separada del cuerpo calloso por una anfractuosidad llamada *ventrículo del cuerpo calloso*. Esta circunvolucion sigue el rodete de dicho cuerpo y viene á terminar en la parte superior é interna de la abertura del ventrículo lateral, al nivel del asta de Ammon.

En la superficie externa se encuentran otras dos bastante notables, que se llaman *circunvoluciones parietales ó de perfeccionamiento* (*b*), separadas entre sí por *la cisura de Rolando*, y dirigiéndose desde el borde superior del hemisferio á la cara inferior, cruzando el borde externo.

(*a*) Así se expresan la mayor parte de los autores; pero esta asercion no es exacta en tanto que muchas arterias marchan por la superficie libre de las circunvoluciones, para lo cual no hay más que observar estos vasos en la superficie cerebral de un cadáver inyectado. (*N. del A.*)

(*b*) Se llaman así estas circunvoluciones porque sólo existen en el hombre y en escasos animales de especies superiores, pareciendo como aumentadas ó añadidas á las circunvoluciones que presentan los mamíferos inferiores. Se llaman tambien parietales para distinguirlas del grupo anterior ó frontal y del posterior ú occipital, entre cuyos tres grupos no existe límite marcado. (*N. del A.*)

Muchas se encuentran en la cara inferior, habiendo dos situadas en la cara interna del lóbulo frontal, llamadas *circunvoluciones olfatorias*.

Entre el lóbulo anterior y el lóbulo posterior, hay muchas circunvoluciones en el fondo de la cisura de Sylvio, que forman la *ínsula de Reil*. Hay otra que empieza en la misma cisura, de la cual forma el labio superior, rodea la ínsula de Reil, viniendo á formar el labio inferior de la misma cisura, que es la *gran circunvolucion de contorno de la cisura de Sylvio*, que por completo cubre á la ínsula de Reil.

La extension de la superficie de las circunvoluciones no es la misma en todos los individuos, hallándose, segun los fisiológos, en relacion con el grado de inteligencia.

En cuanto á la *estructura* de las circunvoluciones, *véase* tomo, 1.º pág. 84, *Estructura de los centros nerviosos*.

Conformacion interior del cerebro.

En el interior del cerebro existen cavidades separadas por tabiques. Estas cavidades toman el nombre de ventrículos, existiendo: uno medio é inferior, que es el *tercer ventrículo*; otros dos situados á los lados, los *ventrículos laterales*.

El tabique horizontal que separa los ventrículos laterales del tercer ventrículo, toma el nombre de *trígono cerebral*, y el que separa los ventrículos laterales toma el nombre de *tabique trasparente* ó septum lucidum. Todas estas cavidades se hallan cubiertas por una bóveda bastante considerable, que es el *cuerpo calloso*.

Vamos, por lo tanto, á estudiar el interior del cerebro, procediendo de arriba abajo.

Centros ovales de Vicq d'Azyr. — Cuando se practican dos cortes horizontales en la superficie convexa del cerebro procediendo de arriba abajo, se encuentran dos superficies planas, ovales, formadas en el centro por la sustancia blanca de los hemisferios, y en su circunferencia por una capa de algunos milímetros de sustancia gris, que describe sinuosidades. Estas superficies se conocen con el nombre de centros ovales de Vicq d'Azyr.

Centro oval de Vieussens. — Se descubre dando un corte horizontal hasta la cara superior del cuerpo calloso, cuya parte central forma.

CUERPO CALLOSO. (Fig. 69, 4.)

Es una lámina de sustancia blanca que sirve de union á los dos hemisferios, y forma una bóveda completa á los ventrículos laterales.

Preparacion. — *Procedimiento de Vieussens.* Para preparar el cuerpo calloso por este procedimiento, se practica una seccion horizontal en los dos hemisferios, que pase por la cara superior de dicho cuerpo, para lo cual debe hacerse aisladamente en cada uno de ellos haciendo pasar un cuchillo ó una lámina ancha y delgada hasta el fondo de la gran cisura cerebral; se resbala despues ligeramente por el ventrículo del cuerpo calloso, y fácilmente queda al descubierto toda la cara superior de él, siguiendo hasta la separacion de la porcion de hemisferio situada por encima de dicha comisura.

Procedimiento de Foville. — Se separan un poco los hemisferios, se practica una seccion horizontal desde la rodilla del cuerpo calloso hasta la extremidad anterior del hemisferio, igualmente que desde el rodete hasta la parte más posterior del lóbulo posterior. Hecho esto, se corre el dedo de delante atrás y al contrario por el seno ó ventrículo del cuerpo calloso, y de este modo se descubre por completo este órgano.

El cuerpo calloso, que describe una curva de concavidad inferior, ofrece un espesor de tres á cuatro milímetros, siendo este mayor en el rodete que en la rodilla, y más delgado en el pico. Presenta para su estudio una cara superior, una cara inferior, una extremidad anterior, una extremidad posterior y dos bordes laterales.

Para estudiar la cara superior del cuerpo calloso, se puede practicar el corte de Vieussens, ó el de M. Foville que ya hemos descrito.

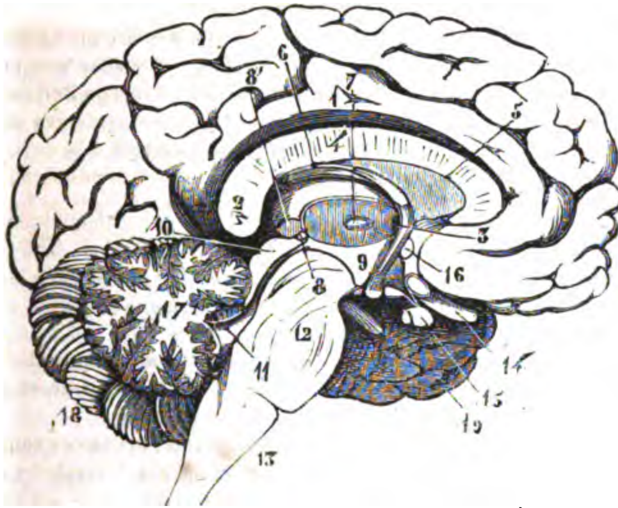


Fig. 69. — Corte vertical medio del encéfalo, demostrando la cara interna del hemisferio izquierdo.

1. Circunvolucion del cuerpo calloso. — 2. Rodete del cuerpo calloso. — 3. Agujero de Monro. — 4. Cuerpo calloso. — 5. Septum lucidum ó tabique trasparente. — 6. Trigono cerebral. — 7. Comisura gris. — 8. Comisura blanca posterior. — 8'. Glándula pineal. — 9. Sustancia blanca del tercer ventrículo. — 10. Tubérculo cuadrigémino. — 11. Cuarto ventrículo. — 12. Corte de la protuberancia. — 13. Corte del bulbo. — 14. Nervio óptico. — 15. Cuerpo pituitario. — 16. Comisura blanca anterior. — 17. Arbol de la vida del lóbulo medio del cerebelo. — 18. Súperficie externa del cerebelo. — 19. Extremidad anterior del lóbulo posterior del cerebro.

Cara superior. — Más ancha en la parte posterior que en la anterior, se halla perfectamente limitada por delante y por detrás, confundiéndose en sus partes laterales con los hemisferios.

Se encuentran en la línea media dos eminencias longitudinales, llamadas nervios de Lancisi ó *tractus longitudinalis* del cuerpo calloso. A los lados de la línea media una série de líneas trasversales, formadas por las fibras trasversales del cuerpo calloso, que se conocen con el nombre de *tractus trasversalis*.

Esta cara se encuentra en relacion con el borde inferior de la hoz del cerebro y la circunvolucion del cuerpo calloso, de la cual está separada por el *ventrículo del cuerpo calloso*, y la arteria cerebral anterior que sigue esta cara en toda su extensión. Siendo por lo tanto el *ventrículo* el espacio que se halla en cada lado de la gran cisura cerebral, limitado hácia arriba por la circunvolucion del cuerpo calloso, y hácia abajo por la cara superior de dicho cuerpo.

Segun M. Luys, los tractus longitudinales del cuerpo calloso están formados por un manojo de fibras blancas que parten de las células nerviosas del cuerpo abollonado, se reflejan por el rodete, siguen por la cara superior y rodilla de dicho órgano, para perderse en las células de la parte inferior del tabique trasparente. Este órden de fibras, como veremos más adelante, las coloca dicho autor en el grupo de las que ha designado con el nombre de *sistema convergente superior*. La terminacion anterior de estas fibras nos parece algo dudosa, pues manifiestamente se observa que estos tractus se contiñúan con los pedúnculos del cuerpo calloso para terminar hácia la cisura de Sylvio.

Cara inferior. — (a) Esta cara forma la bóveda de los ventrículos latera-

(a) En un mismo cerebro es difícil estudiar la cara inferior del cuerpo calloso. Siendo preciso procurarse otros, y sacrificar operando de abajo arriba hasta descubrir esta cara. Por este medio puede hacerse cargo de la extension considerable del cuerpo calloso visto por la parte inferior. *(N. del A.)*

les y de sus tres prolongaciones; es lisa y da insercion en su parte media y anterior al tabique trasparente, confundiéndose por su parte posterior con el trigono cerebral.

Bordes. — Vistos por la cara superior, se confunden con los hemisferios, donde las fibras del cuerpo calloso, por su expansion, concurren á formar la sustancia blanca de las circunvoluciones. Por su cara inferior estos bordes presentan tres prolongaciones ó astas: una anterior ó *asta frontal*; una posterior, *asta occipital* ó *forceps major*, y una inferior, *asta esfenoidal* ó *tapetum*. Estas tres prolongaciones forman la bóveda de las tres prolongaciones del ventrículo lateral.

Extremidad anterior. — Situada á cuatro centímetros de la extremidad anterior del cerebro, forma la *rodilla del cuerpo calloso;* está cubierta completamente por el orígen de la circunvolucion de dicho cuerpo y rodeada por las dos arterias cerebrales anteriores; describe esta extremidad una curva que se dirige hácia abajo y atrás, adelgazándose para formar el *pico del cuerpo calloso*. Este pico forma el límite anterior de los ventrículos laterales, se coloca por debajo del septum lucidum y por delante de la raíz gris de los nervios ópticos. En este punto se observa que los tractus longitudinales se encorvan del mismo modo que la rodilla y se separan en el pico, desde donde siguiendo los bordes laterales de la raíz gris de los nervios ópticos, y atravesando el espacio perforado anterior, vienen á los lóbulos posteriores del cerebro. Estas prolongaciones de los tractus longitudinales constituyen los *pedúnculos del cuerpo calloso.* (Figura 68.)

Extremidad posterior ó rodete. — Forma esta extremidad un borde libre, más grueso que el resto del cuerpo calloso. Más ancho que el borde anterior, y libre en su parte media, está cubierto á los lados por la circunvolucion del cuerpo calloso, observándose como en la extremidad anterior los tractus longitudinales. Está situado el rodete por debajo de la hoz del cerebro, por encima de la extremidad anterior del cerebelo y de los tubérculos cuadrigéminos, no adhiriéndose ni á los unos ni á los otros; forma la parte media del labio superior de la hendidura de Bichat y la pared superior del orificio medio que se encuentra en ella y que conduce al ventrículo medio. Tambien se encuentra por debajo de esta extremidad el orígen de la tela coroídea procedente de la piamadre, y la glándula pineal (fig. 69.)

Estructura. — A excepcion de los tractus longitudinales, el cuerpo calloso está formado por fibras trasversales que se extienden desde las células de las circunvoluciones de un hemisferio á las del lado opuesto.

SEPTUM LUCIDUM Ó TABIQUE TRASPARENTE. (Fig. 69.)

Es una delgada laminilla de sustancia nerviosa, colocada verticalmente entre los dos ventrículos laterales por una parte, y el cuerpo calloso y trígono cerebral por otra.

Preparacion. — Para descubrir una de sus caras se levanta el cuerpo calloso á un lado de su parte media, ó mejor dicho, se levanta la bóveda de uno de los ventrículos laterales. Hecho esto, para probar su trasparencia se hace la misma operacion en el otro lado, dejando la parte media del cuerpo calloso en la cual se inserta el tabique; y colocando convenientemente la pieza entre el ojo del observador y una luz, se distingue claramente la trasparencia de esta lámina.

El *septum lucidum* presenta dos caras, tres bordes y una cavidad.

Las dos *caras* forman las paredes internas de los ventrículos laterales, cuyas cavidades separan.

El *borde superior*, convexo, se confunde con el cuerpo calloso.

El *borde inferior*, cóncavo, se confunde con el trígono cerebral.

El *borde anterior*, ménos extenso que los anteriores y convexo, viene á corresponder á la rodilla y pico del cuerpo calloso. En el centro de esta membrana se encuentra una pequeña cavidad, que se ha llamado *quinto ventrículo*, ventrículo del tabique ó fosa de Sylvio, sin comunicacion con las otras cavidades del cerebro.

TRÍGONO CEREBRAL Ó BÓVEDA DE TRES PILARES. (Fig. 69.)

El trígono ó bóveda de tres pilares, es un tabique horizontal que separa el ventrículo medio de los laterales.

Preparacion. — No hay más que levantar con cuidado el cuerpo calloso y desprender el tabique trasparente para dejar al descubierto la bóveda de tres pilares que aparece bajo la forma de una membrana triangular blanca, que á primera vista no tiene más de tres centímetros de lado. Para estudiar su cara inferior, se corta trasversalmente por su parte media, levantando é invirtiendo sus dos mitades. De este modo se demuestran los pilares anteriores, la vulva y la comisura anterior, situadas hácia el ángulo anterior del trígono.

Este tabique triangular está formado de sustancia blanca, y describe, como el cuerpo calloso, una curva de concavidad inferior. Presenta para su descripcion una cara superior, una cara inferior, tres bordes y tres ángulos.

Cara superior. — Presenta en la parte anterior de la línea media la insercion del septum lúcidum, y en la posterior el cuerpo calloso. Por sus partes laterales concurre á formar la pared inferior del ventrículo lateral.

Cara inferior. — Es cóncava, forma la bóveda del ventrículo medio, y descansa por sus partes laterales en los tálamos ópticos. Se halla en contacto con la tela coroídea, con la cual no contrae adherencias.

Bordes laterales. — Divergentes hácia atrás y extremadamente delgados, se aplican al tálamo óptico y se encuentran en relacion con los plexos coróides de los ventrículos laterales que los cubren, de tal modo, que interceptan toda la comunicacion posible entre el ventrículo medio y los laterales.

Borde posterior. — Este se confunde con el cuerpo calloso, y en esta parte las fibras trasversales de este último y las oblícuas del trígono afectan una disposicion que la ha hecho dar el nombre de *lira*.

Ángulo anterior. — Este ángulo se dirige hácia delante y abajo, describiendo una curva de concavidad posterior, que concurre á limitar por delante al ventrículo medio. Se bifurca, y sus ramas ó *pilares anteriores* se separan en ángulo agudo, y dirigiéndose hácia el tálamo óptico del lado correspondiente, van á formar la capa blanca de los tubérculos mamilares, en cuya parte forman un 8 de guarismo, para perderse en el espesor del tálamo óptico. Al separarse los dos pilares, se aplican á la cara posterior de un cordon blanco llamado *comisura blanca anterior del cerebro*, con la cual forman una depresion triangular que ha tomado el nombre de *vulva*. Igualmente cada uno de los pilares, al aplicarse á la extremidad anterior del tálamo óptico correspondiente, forma un orificio llamado *agujero de Monro*, por cuyas aberturas comunican los ventrículos laterales con el tercer ventrículo.

Ángulos posteriores. — Estos ángulos se dirigen hácia fuera y atrás, y se bifurcan: una de las ramas sigue en forma de cinta delgada el borde interno del asta de Ammon para formar el *cuerpo franjeado;* la otra se confunde con la sustancia del asta de Ammon.

Estructura. — El trígono está formado por dos cintas unidas en la línea media, por lo cual le han llamado *cinta bigémina*. Segun M. Luys, las fibras de estas cintas se pierden por una de sus extremidades (cuerpo franjeado en las células de la circunvolucion del hipocampo). Se dirigen hácia delante y adentro, abrazando el tálamo óptico; llegan á los tubérculos mamilares, rodean á estas eminencias, para terminar en seguida en el tubérculo anterior del tálamo óptico; y segun M. Luys, y como se admite generalmente, se esparcen en dicha parte, para perderse, las unas en las células de la parte

inferior del tabique; otras en las células de la parte posterior de los tubérculos mamilares; algunas otras se encorvan al nivel de dichos tubérculos en forma de ganchitos verticales para perderse en el cuerpo estriado, y en fin, un corto número se dirigen hácia los pilares anteriores del trígono, á la glándula pineal, confundiéndose con los pedúnculos anteriores de este cuerpo. Existen al nivel de los tubérculos mamilares células nerviosas, que reciben un manojo del tálamo óptico, estableciendo anastomósis entre las fibras de este manojo y del trígono.

La *lira* es considerada por M. Luys como un manojo de fibras blancas que forman una comisura entre las células del cuerpo abollonado y la circunvolucion del hipocampo por un lado, y las mismas partes por el lado opuesto.

TELA COROÍDEA.

Es una membrana célulo-vascular, de figura triangular, formada por la piamadre y situada en la parte superior del ventrículo medio por debajo del trígono, al cual refuerza.

Preparacion.— Basta, para preparar la tela coroídea, dividir con precaucion por medio de un instrumento bastante cortante la parte media del trígono, invirtiendo inmediatamente sus dos mitades hácia delante y hácia atrás.

Esta misma operacion sirve para estudiar la cara inferior del trígono, la vulva y el agujero de Monro.

No se olvide el observar la continuidad entre la tela coroídea, los plexos coróides y la piamadre externa por su parte posterior.

Borde posterior. — Corresponde á la parte media de la hendidura cerebral de Bichat, por debajo del rodete del cuerpo calloso; contiene en su espesor la glándula pineal.

Vértice. — El vértice se bifurca para continuarse con los plexos coróides de los ventrículos laterales al nivel de los agujeros de Monro.

Bordes laterales. — Corresponden á los bordes del trígono, y se continúan con los plexos coróides de los ventrículos laterales.

Dos vasos se encuentran en la tela coroídea, que son *las venas de Galeno*. Estas venas forman por debajo del rodete del cuerpo calloso un tronco que desemboca en el seno recto, y como éste, constituye uno de los numerosos órganos que van desde el cerebro á la duramadre, estando rodeado dicho tronco por una vaina serosa, que establece comunicacion entre la hoja visceral y parietal de la aracnóides, siendo necesario cortar este tronco venoso del mismo modo que la vaina serosa que le envuelve, cuando se extrae el cerebro de la cavidad craneal. El orificio que queda despues de la incision fué tomado por un conducto, segun Bichat; pero ya hemos visto que el *conducto aracnoideo* no existe.

GLÁNDULA PINEAL.

Preparacion. — Es necesario guardar mucho cuidado para no rasgar los pedúnculos de la glándula pineal. Para esto, se cortan con pinzas y tijeras las capas superficiales de la tela coroídea, aislando este pequeño cuerpo, que casi siempre se desprende sin miramiento, al levantar la tela coroídea.

Es un pequeño órgano llamado tambien *conarium*, en el cual Descartes suponia el asiento del alma. Tiene la figura de un cono cuyo vértice se dirige hácia arriba y atrás, y la base adelante y abajo, habiéndosela comparado en cuanto á su volúmen y forma á una lenteja más convexa por sus caras. Descansa por su cara inferior en los tubérculos cuadrigéminos anteriores, y por su cara superior se encuentra en relacion con el rodete del

cuerpo calloso. Está situada entre las dos hojas de la tela coroidea, y en la parte media de la hendidura cerebral de Bichat. Se encuentran en esta glándula ordinariamente algunas concreciones calcáreas.

De cada lado de la base de la glándula pineal, parten tres pedúnculos: anterior, medio é inferior. El *pedúnculo anterior* se dirige á lo largo de la parte interna del tálamo óptico, al nivel de la base del ventrículo, para terminar al nivel del agujero de Monro, donde, segun algunos autores, constituye el orígen del trígono. Estos pedúnculos se conocen tambien con el nombre de *frenillos* de la glándula pineal; los *pedúnculos medios*, llamados tambien trasversales, se dirigen al tálamo óptico, donde inmediatamente se pierden; los *pedúnculos inferiores* se dirigen hácia abajo y afuera, igualmente hácia el tálamo óptico.

Segun M. Luys, los pedúnculos anteriores de la glándula pineal están formados en parte por las fibras recurrentes de los pilares anteriores de la bóveda, siendo por lo tanto dichas fibras una dependencia de las fibras convergentes del hipocampo *(Véase trígono)*. La glándula pineal está constituida en su superficie por sustancia gris, que contiene capilares y tejido conjuntivo. En el centro se encuentran concreciones calcáreas que aparecen desde la infancia.

En el embrion, y en algunas especies animales, el *conarium* es bilobular, recordando la disposicion de los tubérculos mamilares. (Luys.)

VENTRÍCULO MEDIO Ó TERCER VENTRÍCULO. (Fig. 70.)

Es una cavidad situada en la parte media é inferior del cerebro, entre los tálamos ópticos, y por debajo de la bóveda y tela coroidea.

Esta cavidad lineal tiene la figura de un embudo aplanado, y por lo tanto pueden considerarse en ella un *vértice*, una *base*, dos *caras* y dos *bordes*.

Preparacion. — El ventrículo medio queda preparado despues de levantada la tela coroidea, presentándose bajo la forma de una hendidura cuya longitud se aproxima á la del trígono. La anchura de este espacio no pasa de cuatro á cinco milímetros. Cuando este ventrículo se estudia en un cerebro unido al istmo del encéfalo y al cerebelo, esta cavidad se deforma alargándose por causa del peso de los hemisferios cerebrales que tienden á descender á los lados por las eminencias formadas por las partes subyacentes. Así es que es necesario levantar con cualquier objeto los lados del cerebro, para que el ventrículo medio conserve su figura natural.

Base. — Está formada por la tela coroidea que refuerza al trígono.

Vértice. — Está formado por la cavidad del tallo ó vástago pituitario.

Caras. — Estas caras son iguales entre sí, siendo simétrico el ventrículo: tienen una figura triangular de base superior; presenta en su mitad un surco anteroposterior, ligeramente cóncavo hácia arriba, que la divide en dos partes: una superior que es el tálamo óptico, y otra inferior que corresponde á la sustancia gris intraventricular, descrita por M. Cruveilhier. Esta sustancia gris representa una capa delgada, grisácea, extendida por la mitad inferior de las dos caras del ventrículo medio, en la mitad inferior de los dos bordes hasta el tallo pituitario que forma el vértice. Esta sustancia entra en la constitucion del espacio interpeduncular, de los tubérculos mamilares, del tuber cinereum, del tallo pituitario y de la raíz gris de los nervios ópticos.

Estas caras se hallan limitadas hácia su base por la línea blanca saliente, que forma el pedúnculo anterior de la glándula pineal.

Borde posterior. — Es oblícuo de arriba abajo y de atrás adelante; en él se encuentran de arriba abajo la glándula pineal con los pedúnculos trasversales, la *comisura blanca posterior* del cerebro, el *ano* ú orificio anterior del acueducto de Sylvio, y una porcion de núcleo gris interventricular, descrito por M. Cruveilhier, que cubre

de arriba abajo el espacio interpeduncular, los tubérculos mamilares y el tuber cinéreum, partes que se han visto en la cara inferior del cerebro.

La *comisura posterior* es un cordon de sustancia blanca, de un milímetro á milímetro y medio de espesor, que se pierde por sus extremidades en el espesor del tálamo óptico. Está situada inmediatamente por encima del ano y por debajo de la glándula pineal. Esta comisura contiene fibras ascendentes de la raiz gruesa del trigémino, que se entrecruzan en su espesor para terminarse en el tálamo óptico del lado opuesto. Igualmente tiene en su espesor fibras entrecruzadas de la cinta de Reil (Luys).

Borde anterior. — Es bastante irregular y formado de arriba abajo por partes ya conocidas que se dirigen desde la base al vértice del ventrículo. En este borde se encuentra de arriba abajo: la extremidad anterior del trígono que se bifurca, la vulva, la parte media de la comisura blanca anterior del cerebro; por encima la raiz gris de los nervios ópticos, el chiasma y el tuber cinéreum. Estas partes no se hallan situadas en el mismo plano, lo que ha determinado á algunos autores á describir en este borde tres planos: superior, medio è inferior, cuya division no reporta claridad ninguna á la descripcion.

La *cavidad* del tercer ventrículo se halla atravesada por una prolongacion de sustancia gris, extendida desde un tálamo óptico al del lado opuesto, que es la *comisura gris* ó comisura blanda del cerebro que falta algunas veces.

Esta cavidad, situada en el centro del cerebro, comunica con los ventrículos laterales y con el ventrículo del cerebelo. Los *agujeros de Monro* establecen comunicacion entre el ventrículo medio y los laterales; el *acueducto de Sylvio* la establece entre esta cavidad y el ventrículo del cerebelo. Ademas, la base del ventrículo se halla incompletamente cerrada, pues la tela coroidea y el trígono no hacen sino aplicarse á los tálamos ópticos. Tambien hay otro orificio considerable en la parte posterior de su base, en el puntó en que la piamadre penetra en la parte media de la hendidura cerebral de Bichat para formar la tela coroidea.

VENTRÍCULOS LATERALES.

Situados á los lados de la línea media, forman dos cavidades considerables, que se prolongan por cada una de las astas, frontal, esfenoidal y occipital del cerebro, cuyas prolongaciones llevan los mismos nombres y se dirigen: la *frontal* hácia adelante, la *occipital* hácia atrás y la *esfenoidal* hácia abajo, describiendo una curva alrededor del tálamo óptico para abrirse en la cara inferior del cerebro, en las extremidades de la hendidura de Bichat. Estas tres prolongaciones se confunden al nivel de la extremidad posterior del tálamo óptico.

Preparacion. — Para preparar el ventrículo lateral, es preciso conservar el trígono y la tela coroidea, que se levantan para descubrir el ventrículo medio; se corta la sustancia de los hemisferios de dentro afuera á lo largo del borde externo del ventrículo; se descubre de delante atrás la cavidad ventricular, llegando hasta la prolongacion posterior, cuya pared superior se levanta.

La preparacion de la prolongacion esfenoidal reclama un cuidado especial, siendo preciso penetrar en ella de atrás adelante y de arriba abajo. Se levanta con la mano izquierda la parte posterior del tálamo óptico, en tanto que la derecha dirige el corte del escalpelo hácia el borde externo de esta prolongacion. Se corta en bastante longitud en esta direccion hasta la superficie del cerebro; se levanta en seguida el tálamo óptico y se descubre la parte lateral de la hendidura de Bichat, á continuidad de los plexos coróides con la piamadre externa, y ademas en la pared inferior de esta prolongacion el asta de Ammon, el cuerpo franjeado y el cuerpo abollonado.

1.° — *Prolongacion anterior ó frontal.*

Presenta una extremidad anterior, una extremidad posterior, una pared superior, una pared inferior, un borde interno y un borde externo.

La *extremidad anterior* está formada por la rodilla del cuerpo calloso, inmediatamente que se refleja hácia la parte inferior para formar el pico del cuerpo calloso.

La *extremidad posterior* se confunde con la cavidad de las otras dos.

La *pared superior*, cóncava, está formada por el cuerpo calloso.

La *pared inferior* presenta de delante atrás: el cuerpo estriado, el tálamo óptico, y un espacio ó surco que separa estas dos eminencias, en el cual, y de arriba abajo, se encuentran los plexos coróides de los ventrículos laterales, la lámina córnea, la vena del cuerpo estriado y la tænia semicircularis; hácia atrás, y por dentro del tálamo óptico, se observa el trígono que se amolda al tálamo para formar la pared inferior del ventrículo.

El *borde externo* está formado por la union de la bóveda que forma el cuerpo calloso con la cara inferior.

El *borde interno* está formado en su parte posterior por la reunion del trígono y cuerpo calloso, y en su parte anterior por el septum lucidum, á cuyo nivel el borde interno se ensancha en forma de cara.

Vamos á describir para completar el estudio de la prolongacion frontal de este ventrículo, el cuerpo estriado, el tálamo óptico y las partes contenidas en el surco intermedio.

Cuerpo estriado. (Fig. 70.) — Es una porcion de sustancia nerviosa, situada por fuera del tálamo óptico, en cada lado del septum lucidum; esta eminencia presenta: 1.° una *cara superior*, de figura de coma, libre en la cavidad del ventrículo, con la concavidad hácia dentro y la cola hácia atrás; está separada en su borde interno por un surco del tálamo óptico; 2.° una *cara inferior*, en la cual se encuentra el lóbulo del cuerpo estriado ó ínsula de Reil; 3.° una *cara interna* en relacion con el tálamo óptico; 4.° una *cara externa* confundida con las circunvoluciones.

Su *extremidad anterior* se halla rodeada por la rodilla del cuerpo calloso, y la posterior se pierde en el tálamo óptico.

El cuerpo estriado está formado por dos capas de sustancia gris separadas por una capa de sustancia blanca; una de ellas se observa en la parte lateral del ventrículo, y se llama *núcleo gris intraventricular del cuerpo estriado;* la otra se encuentra por debajo y toma el nombre de *núcleo gris extraventricular*.

La sustancia blanca intermedia constituye el *doble centro semicircular (geminum centrum semicirculare)*. Está formado de fibras blancas radiadas, que separan los dos montones de células que constituyen los núcleos del cuerpo estriado.

Estructura. — Forman el cuerpo estriado células nerviosas de dimensiones variables, entre las cuales algunas, bastante voluminosas, ovóides, amarillentas, de núcleos voluminosos, multipolares, de 0,mm05 á 0,mm06 de diámetro. Las prolongaciones de estas células presentan pequeñas células en su pared.

Segun M. Luys, el cuerpo estriado recibe tres especies de fibras: por su cara externa recibe ciertas fibras procedentes de la sustancia gris de las circunvoluciones, llamadas por dicho anatómico *córtico-estriadas;* por su cara inferior recibe una serie de manojos de fibras nerviosas que se pierden en las células del cuerpo estriado, formando una série de canales de concavidad posterior, que se corresponden regularmente. Estos manojos parten de las porciones motoras de la médula y de los pedúnculos cerebelosos, que se unen á los precedentes ántes de llegar al cuerpo estriado.

M. Luys llama la atencion acerca del cuerpo estriado, que recibe conductores distintos de la actividad del cerebro, cerebelo y médula espinal.

El mismo autor considera la sustancia gris del cuerpo estriado como la combinacion de tres focos independientes de actividad nerviosa. Conciben idealmente la gruesa célula característica como un aparato receptor, en relacion, por dos polos, con las extremidades de una fibra córtico-estriada y de una fibra espinal. Igualmente considera las fibras de los pedúnculos cerebelosos, como otros tantos conductores que se pierden en

las células pequeñas del cuerpo estriado, que rodean á las gruesas y las suministran incesantemente un influjo nervioso que ellas sacan de los manantiales de inervacion constante, con los cuales se hallan en contacto. (*Véase* más arriba la estructura del sistema nervioso, segun M. Luys.)

El *géminum centrum*, está formado por fibras blancas procedentes de las circunvoluciones, que despues de atravesar el cuerpo estriado se pierden en el tálamo óptico.

Lámina córnea. — Es una láminita que se extiende desde la parte anterior á la posterior del surco intermedio entre el cuerpo estriado y el tálamo óptico, formada por un repliegue de la membrana que tapiza el ventrículo.

Vena del cuerpo estriado. — Bastante pequeña, esta vena recorre de delante atrás el surco intermedio, viniendo á formar el principal orígen de las venas de Galeno, pasando por el agujero de Monro.

Tænia semicircularis. — Es un manojo de fibras longitudinales, que se dirige de una á otra extremidad del surco intermedio, abrazando las fibras procedentes del tálamo óptico. Está situada por debajo de la vena del cuerpo estriado.

Este manojo de fibras es una dependencia del aparato olfatorio; se extiende desde el gánglio olfativo (Serres) al centro anterior del tálamo óptico (Luys). La tænia no está formada por un pequeño manojo de fibras; es una especie de tabique vertical que tiene gran altura y que deprime las fibras del tálamo, sobre el cual se refleja como por una polea para dirigirse al cuerpo estriado.

Tálamo óptico. (Fig. 70.) — Es un abultamiento ovoideo, del volúmen de un huevo de paloma, situado en la parte posterior del cuerpo estriado, á los lados del ventrículo medio, por encima de los pedúnculos cerebrales y en la parte inferior del ventrículo lateral. Se encuentra preparado, inmediatamente de levantar el cuerpo calloso y el trígono, y cortado, como ya hemos dicho, la prolongacion inferior del ventrículo lateral. Está dirigido oblicuamente de delante atrás y de dentro afuera. Cada uno de los tálamos ofrece en cuanto á su descripcion, una extremidad anterior, una extremidad posterior y cuatro caras: superior, inferior, interna y externa.

Extremidad anterior. — Esta extremidad, en union con los pilares anteriores del trígono, forma en cada lado el agujero de Monro; presenta, en la parte correspondiente al ventrículo, una eminencia blanca, *corpus album subrotundum* ó tubérculo anterior del tálamo óptico, de donde procede uno de los orígenes del pilar anterior del trígono.

Extremidad posterior. — Separada de la del lado opuesto por los tubérculos cuadrigéminos, presenta un abultamiento, que es el tubérculo posterior del tálamo óptico. Está cubierta por los plexos coróides de los ventrículos laterales y por el pilar posterior del trígono.

Cara superior. — Convexa y saliente en la cavidad del ventrículo, esta cara forma parte del suelo del ventrículo lateral; está cubierta por los plexos coróides y el trígono, estando separada de la cara interna por el pedúnculo anterior de la glándula pineal.

Cara inferior. — En su mitad anterior descansa en el pedúnculo cerebral, del cual puede considerarse como un abultamiento. Entre la cara inferior del tálamo óptico y el pedúnculo cerebral, existe un núcleo gris, rojizo, del volúmen de un guisante, indicado por Stilling, y que se le conoce con el nombre de *núcleo de Stilling*. M. Luys le llama *oliva superior*, que comprende en el sistema de fibras del cerebelo. El cuerpo de Stilling contiene gran número de células que unen las fibras de los pedúnculos cerebelosos superiores á un manojo especial de fibras que se dirigen hácia las células del núcleo extraventricular del cuerpo estriado.

En su mitad posterior es libre, y corresponde á la hendidura cerebral de Bichat. En este punto se encuentra el orificio de la prolongacion esfenoidal del ventrículo lateral y la entrada de la piamadre que va á formar los plexos coróides, y tambien dos pequeños tubérculos llamados *cuerpos geniculados interno y externo*. El cuerpo geniculado inter-

no recibe un manojo de fibras nerviosas del tubérculo cuadrigémino posterior, y el externo del cuadrigémino anterior. Si tomamos la primera letra de las palabras anterior, posterior, externo é interno, A, E, P, I, como para los ligamentos cruzados de la articulacion de la rodilla, se tendrá un medio de recordar el origen y la terminacion de estos manojos. (*Véase* Nervio óptico.)

Para demostrar los cuerpos geniculados, es preciso levantar la extremidad posterior del tálamo óptico. Estos cuerpos se hallan inmediatos á la parte lateral de la hendidura de Bichat. Por debajo de ellos se encuentran los plexos coróides y el asta de Ammon. El interno es más pequeño que el externo.

Cara interna. — Por su parte anterior, forma esta cara la parte lateral del ventrículo medio, y por su parte posterior se halla en relacion con los tubérculos cuadrigéminos.

Cara externa. — Se halla en contacto con el cuerpo estriado, que la abraza por completo.

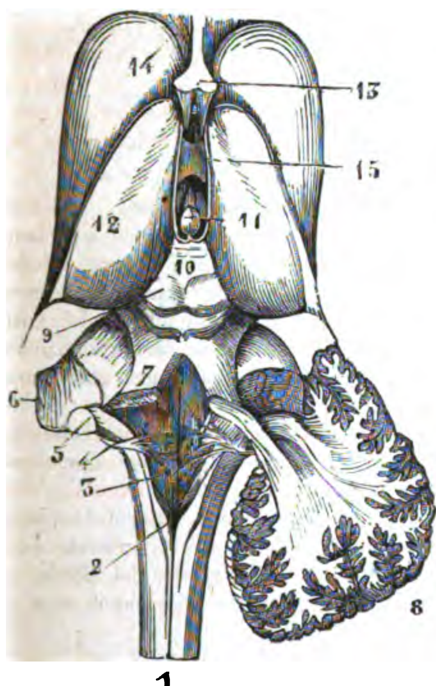


FIG. 70. — Tálamos ópticos, cuerpos estriados, tercer ventrículo, protuberancia, bulbo y tubérculos cuadrigéminos.

1. Cuello del bulbo. — 2. Pirámides posteriores. — 3. Calamus scriptorius. — 4. Raíces posteriores del nervio auditivo formando las barbas del calamus. — 5. Pedúnculo cerebeloso inferior. — 6. Pedúnculo cerebeloso medio. — 7. Pedúnculo cerebeloso superior. — 8. Lóbulo derecho del cerebelo. — 9. Tubérculos cuadrigéminos. — 10. Por delante del guarismo sé encuentra la comisura blanca posterior del cerebro. — 11. Glándula pineal invertida hácia delante. — 12. Tálamo óptico. — 13. Corte de los pilares anteriores del trígono. — 14. Cuerpo estriado. — 15. Pedúnculos anteriores de la glándula pineal.

Estructura. — El tálamo óptico puede considerarse como un inmenso ganglio nervioso, á nivel del cual las fibras procedentes de las células de las circunvoluciones (fibras convergentes superiores de Luys), vienen á mezclarse alternando con las que nacen de todas las partes sensibles (que pertenecen á las fibras convergentes inferiores de Luys) por el intermedio de células. Es probable que las sensaciones llevadas al tálamo óptico, sean elaboradas en sus células ántes de ser trasmitidas á la sustancia gris de las circunvoluciones por las fibras eferentes ó convergentes superiores.

Cuando se cortan las capas superiores del tálamo óptico, se encuentra una sustancia gris, más abundante en su lado interno: esta sustancia forma parte de la sustancia gris del eje espinal, que veremos alrededor del ependimo.

Los núcleos grises de que hablamos, han sido designados por Luys con el nombre de *centros anterior*, *medio*, *posterior* y *mediano*, considerados en cuanto á su posicion.

Pero bajo el punto de vista de las fibras que cada uno recibe, se pueden llamar, al anterior, *centro olfatorio;* al medio, *centro óptico;* al posterior, *centro acústico*, y al mediano, *centro sensitivo.*

Estos núcleos ó centros, claramente circunscritos, fáciles de observar, determinan eminencias poco pronunciadas, que se observan en la cara superior del tálamo óptico.

Su volúmen varía entre el de un guisante ó una avellana, siendo el centro óptico el más voluminoso, y el más pequeño el sensitivo.

Estos centros se componen de gran cantidad de materia amorfa y gran número de células, que tienen analogía con las células ganglionares.

Los centros del tálamo óptico se encuentran en relacion con las fibras que vienen de las células de la sustancia cortical de las circunvoluciones, con la sustancia gris que tapiza las paredes del tercer ventrículo, y con las fibras sensitivas de todos los nervios.

1.° Las fibras que nacen de las circunvoluciones (convergentes superiores), se pierden de un modo desigual en el lado externo de los cuatros centros, despues de haber atravesado la sustancia del cuerpo estriado.

2.° La sustancia gris del tercer ventrículo está en relacion con todos los centros, que pone en comunicacion por las anastomósis de las prolongaciones de las diversas células que contiene.

3.° Las fibras sensitivas de los nervios se pierden en los centros, del modo siguiente:

Centro anterior ú olfatorio. — Este centro, descrito por Arnold y Vieussens, recibe pocas fibras nerviosas de las circunvoluciones. Este núcleo gris, que corresponde al cuerpo album subrotundum, es la terminacion de la tænia semicircularis, que procedente del ganglio olfatorio, se extiende en la parte anterior externa del centro anterior. Igualmente confluyen fibras convergentes superiores, pero indirectamente despues de haber atravesado un grupo de células. Estas últimas vienen del hipocampo, concurren á formar el trígono, y se dividen en seguida en dos manojos: uno que marcha á las células de los tubérculos mamilares, para continuarse á traves de dichas células con un manojo descubierto por Vicq d'Azyr, que reune los tubérculos mamilares al centro anterior; el otró, que se desprende del pilar anterior del trígono, se confunde con los pedúnculos anteriores de la glándula pineal, llega á las células de este pequeño cuerpo, con las cuales se pone en relacion. De estas células parte otro manojo, que se refleja para terminar en el centro anterior del tálamo óptico.

Hé aquí cómo la tænia, el trígono y el hipocampo forman parte del aparato olfativo.

Centro medio ú óptico. — Este centro, situado por detrás del precedente, ha sido descrito por Arnold con el nombre de *nucleus internus.* Tres especies de fibras confluyen en este núcleo ó punto central. Por su lado externo recibe gran número de fibras de las circunvoluciones (convergentes superiores). Por la parte posterior y superior, recibe una tira de fibras que se extienden desde los cuerpos geniculados al centro óptico; esta tira se extiende en forma de abanico, es casi superficial, su borde externo sigue á la tænia, y sus fibras se entrecruzan con las que se extienden desde las circunvoluciones al tálamo óptico. Por el lado interno y posterior recibe un manojo voluminoso de fibras que se irradian hácia él despues de haber tomado orígen en los tubérculos cuadrigéminos.

Centro posterior ó acústico. — Este centro forma eminencia en la parte posterior é interna del tálamo óptico, siendo las células en él poco numerosas. Se encuentra en relacion con dos órdenes de fibras: por su parte externa recibe dos manojos procedentes de las células de las circunvoluciones, uno del lóbulo anterior y otro del lóbulo posterior del cerebro; por su lado interno recibe numerosas fibras de la comisura posterior del cerebro. M. Luys cree haber visto relaciones de continuidad entre las fibras de la cinta de Reil, que considera como una dependencia del sistema acústico y la comisura posterior, creyendo probable que este centro posterior se halle en relacion con las fibras acústicas.

Centro mediano ó sensitivo. — Se halla profundamente situado por dentro de los centros medio y posterior, por encima de la oliva superior ó núcleo de Stilling.

Recibe este centro por la mayor parte de su superficie fibras procedentes en todas las direcciones de la sustancia cortical de las circunvoluciones. Recibe ademas otros dos grupos de fibras ascendentes: uno se pierde en la parte inferior anterior de este centro. Con dificultad se siguen estas fibras basta la médula; pero M. Luys admite como probable, que se continúan con los cordones laterales; el segundo grupo está formado por una porcion de fibras de la comisura posterior, que forman las fibras más superiores de la cinta de Reil. Estas fibras atraviesan los tubérculos cuadrigéminos, se entrecruzan en la línea media, y se dirigen hácia el centro mediano del lado opuesto. M. Luys se pregunta si no sería posible que este centro se halle en relacion con las impresiones sensitivas conscientes, táctiles y dolorosas.

2.° — *Prolongacion posterior ú occipital.*

Conocida con el nombre de *cavidad digital* ó *anciróides*, esta cavidad describe una curva de concavidad interna, que termina en fondo de saco; es más ó ménos profunda, segun los individuos, ofreciendo una bóveda formada por el cuerpo calloso *forceps major;* en su cara inferior se encuentra una eminencia llamada *espolon de Morand*, que no es otra cosa que una circunvolucion invertida, cuya parte blanca forma eminencia en la cavidad.

3.° —*Prolongacion inferior ó esfenoidal.*

Esta prolongacion describe una curva de concavidad interna, dirigida hácia abajo y adelante, que abraza al tálamo óptico. Presenta para su descripcion una extremidad posterior superior, otra anterior inferior, dos paredes, un borde interno y otro externo.

La *extremidad posterior* se confunde con las otras dos prolongaciones del ventrículo lateral.

La *extremidad anterior* corresponde á la parte anterior de la hendidura cerebral de Bichat.

La *pared superior* está formada por el cuerpo calloso *(tapetum).*

La *pared inferior* presenta de fuera adentro: 1.° una eminencia blanca, que no es otra cosa que un relieve correspondiente al fondo de una anfractuosidad de la superficie externa del cerebro; toma dicha eminencia el nombre de *asta de Ammon;* 2.° por dentro de la concavidad del asta de Ammon, el *cuerpo franjeado*, prolongacion del pilar posterior del trígono; 3.° por dentro y por debajo del cuerpo franjeado una eminencia longitudinal, abollada, gris, llamada *cuerpo abollonado.*

El *borde externo*, convexo, está formado por la reunion de dos paredes; el *borde interno* es una abertura que corresponde á las partes laterales de la hendidura de Bichat, y formado, en la parte superior por el tálamo óptico; en la inferior por el asta de Ammon, el cuerpo franjeado y el cuerpo abollonado. Por esta abertura penetra la piamadre que va á formar los plexos coróides de los ventrículos laterales.

PLEXOS CORÓIDES DE LOS VENTRÍCULOS LATERALES.

Los plexos coróides se hallan constituidos por dos tiras rojizas, situadas á lo largo de los bordes laterales del trígono cerebral, y formadas por una prolongacion de la piamadre.

Para formar estos plexos, la piamadre penetra por la prolongacion esfenoidal del ventrículo lateral, se dirige hácia la prolongacion anterior, abrazando la parte posterior del tálamo óptico, y costeando los bordes del trígono viene á terminar en el agujero de Monro, donde se confunde con el vértice de la tela coroidea.

En su trayecto, los plexos coróides de los ventrículos laterales contraen una adherencia íntima con los bordes de la tela coroidea, de la cual parecen como un borde grueso.

Su constitucion es especial. Conocida desde los trabajos de MM. Faivre, Luschka y Luys, presentan el aspecto de racimos, cuyas ramas tienen en su longitud verdaderas hojitas que contienen vasos. La evolucion de estos racimos es muy singular; en virtud de las leyes de evolucion comunes á todos los elementos anatómicos, una célula plasmática de la pared de un vaso, se hincha, se dilata insensiblemente, llegando tiempo en que la cavidad de esta célula comunica con la cavidad del vaso. Estas células dilatadas, vienen á ser respecto á los capilares de los plexos coróides, lo que las vellosidades á la placenta; de modo que los vasos presentan en su pared una série de divertículos ó lagunas.

MEMBRANA VENTRICULAR.

Los ventrículos del cerebro se hallan revestidos en toda su superficie por una membrana serosa, muy delgada, cubierta de una capa de epitelium cilíndrico, con pestañas vibrátiles difíciles de observar, é indicadas por Purkinje. Esta membrana no ofrece comunicacion ninguna con la aracnóides, ni tampoco conexion con la piamadre. Es pues, una serosa especial, que tapiza el ventrículo lateral, despues el ventrículo medio, pasando por el agujero de Monro; desde aquí, revistiendo el acueducto de Sylvio, cubre la superficie del cuarto ventrículo y la cavidad del conducto central de la médula. Su cara profunda presenta un tejido conjuntivo especial, que contiene cuerpos amiláceos, que se introducen en la pulpa cerebral. Este tejido conjuntivo es la neuroglia de Wirchow. Ya hemos descrito la neuroglia y el ependimo en el artículo *sistema nervioso* del tomo primero. Se adhiere á la piamadre al tiempo de penetrar esta membrana por la prolongacion inferior del ventrículo lateral. Al nivel del orificio inferior del cuarto ventrículo, existe una abertura, que pone en comunicacion el espacio subaracnoídeo con las cavidades ventriculares. Esto explica por qué un derrame sanguíneo en el ventrículo lateral, puede, atravesando el ventrículo medio y el cuarto ventrículo, llegar hasta el tejido subaracnoídeo al nivel del cerebelo.

II. — CEREBELO.

El cerebelo es la porcion de encéfalo, situada por detrás del istmo, entre la tienda que lleva su nombre y el occipital.

Preparacion. — Nada tenemos que añadir á lo ya dicho para la preparacion del encéfalo.

Presenta para su estudio dos caras y una circunferencia.

Cara superior. — Esta cara es convexa en la línea media y plana por sus partes laterales. La porcion media y saliente del cerebelo, se ha denominado *vérmis superior* ó *eminencia vermicular superior*. En cada lado, los surcos del vérmis superior se continúan con las partes laterales de la cara superior. Toda esta cara se halla cubierta por la tienda del cerebelo.

Cara inferior. — La cara inferior presenta un puente aracnoídeo, que limita la *confluencia posterior* del líquido céfalo-raquídeo situado entre el cerebelo y el bulbo. Presenta esta cara en la línea media una cisura, y á los lados dos eminencias llamadas *hemisferios cerebelosos*.

Los hemisferios ofrecen surcos cuya concavidad mira adentro y adelante. La cisura que los separa se llama *interhemisférica*, en cuyo fondo se encuentra una eminencia anteroposterior, llamada *vérmis inferior* ó *eminencia vermicular inferior*. Continuándose los dos vérmis por la parte posterior, constituyen el lóbulo medio del cerebelo.

En cada lado del vérmis inferior, se ve una prolongacion de sustancia nerviosa, que con el vérmis forma una eminencia crucial, conocida con el nombre de *pirámide de Malacarne*. (Fig. 71.)

La extremidad anterior del vérmis inferior, es libre y constituye la úvula ó campanilla. De cada lado de esta eminencia que se halla en la cavidad del cuarto ventrículo, parte un pequeño repliegue que se dirige hácia afuera, cerca del lóbulo del nervio vago; este repliegue lleva el nombre de válvula de *Tarin*. La cavidad situada por encima de esta válvula mira hácia el cuarto ventrículo, habiendo sido comparada por Reil á un nido de golondrina. (Fig. 71.)

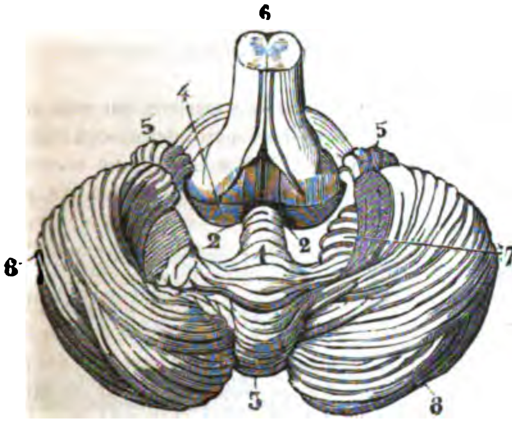


FIG. 71.—Cerebelo visto por su cara inferior. El bulbo se halla separado para demostrar la cavidad del cuarto ventrículo.

1. Prolongacion anterior del vérmis inferior ó campanilla. — 2, 2. Válvulas de Tarin, que no pueden observarse sino despues de haber elevado las tonsilas. — 3. Reunion del vérmis superior y el vérmis inferior. — 4. Cavidad del cuarto ventrículo. — 5, 5. Lóbulo del nervio pneumogástrico. — 6. Cuello del bulbo. — 7. Corte de las tonsilas para descubrir las válvulas de Tarin.

Las válvulas de Tarin no pueden percibirse, si no se coloca el cerebelo sobre su cara superior, y despues se cortan las tonsilas sin herir la úvula. Entónces se observan dos laminitas blancas, que desde la úvula se dirige al lóbulo del nervio pneumogástrico.

Circunferencia. — La circunferencia del cerebelo tiene la figura oval, con dos escotaduras, una posterior y otra anterior.

La escotadura anterior corresponde á la protuberancia anular, y forma el labio inferior de la hendidura de Bichat.

La escotadura posterior aloja la hoz del cerebelo, correspondiendo al vérmis y formando la cisura interhemisférica del cerebelo.

Superficie. — En la superficie del cerebelo se encuentran surcos, láminas y laminillas.

Los *surcos* son los espacios que separan las láminas y laminillas, del mismo modo que á los lóbulos.

El cerebelo presenta en su superficie setecientos surcos próximamente, entre los cuales se encuentra uno principal, que lleva el nombre de *gran surco circunferencial de Vicq d'Azyr*, dirigido en sentido horizontal bastante profundo, y dividiendo al cerebelo en dos mitades, una superior y otra inferior.

En la cara inferior, á los lados del bulbo, se encuentra un lóbulo bastante saliente, llamado lóbulo del bulbo raquídeo ó *tonsila;* por delante de este último, se encuentra el lóbulo del nervio vago ó pneumogástrico, mucho más pequeño y situado inmediatamente por debajo del pedúnculo cerebeloso medio.

El cerebelo se halla en relacion: por arriba con la tienda del cerebelo; por abajo con el occipital; por su parte anterior, cubre, procediendo de arriba abajo, la válvula de

Vieussens, los pedúnculos cerebelosos superiores, el cuarto ventrículo, la protuberancia y el bulbo.

Conformacion interior. — El cerebelo está formado de sustancia blanca y sustancia gris. La sustancia blanca ocupa el centro del cerebelo y contiene en su interior el *cuerpo romboidal* ú *oliva cerebelosa.* Este cuerpo, que se halla situado en el centro de cada hemisferio cerebeloso, está constituido por una membrana amarillenta, plegada sobre sí misma, comparable á una bolsa cuya abertura se dirige al punto de reunion de los tres pedúnculos cerebelosos, á los ángulos laterales del cuarto ventrículo. La sustancia blanca envia prolongaciones *intrínsecas*, que se ramifican en la sustancia gris, cuyo aspecto constituye el *árbol de la vida* del cerebelo, que se observa con claridad dando un corte anteroposterior á esta parte del encéfalo.

La sustancia gris cubre la superficie de todas las prolongaciones que la envia la sustancia blanca.

La sustancia blanca envia igualmente prolongaciones *extrínsecas*, conocidas con el nombre de *pedúnculos cerebelosos.*

El pedúnculo cerebeloso superior se dirige por debajo de los tubérculos cuadrigéminos; el pedúnculo cerebeloso medio, se dirige hácia adelante para perderse en la protuberancia, y el pedúnculo cerebeloso inferior se dirige al bulbo.

Estructura. — Del mismo modo que el cerebro, el cerebelo está formado de sustancia gris y sustancia blanca.

1.° *Sustancia gris.* — En el cerebelo, la sustancia gris se encuentra en su superficie con una disposicion laminar que la da un aspecto particular, y elementos anatómicos especiales, que hacen distinguir claramente esta sustancia de la del cerebro.

Se encuentran dos capas de células:

La capa profunda está compuesta casi exclusivamente de pequeñas y numerosas células, que se anastomosan por sus prolongaciones y forman una red inextricable y un tejido sin análogo en el sistema nervioso. (Luys.)

Estas células, provistas de prolongaciones, tienen el volúmen de los glóbulos rojos de la sangre.

La capa superficial, de color herrumbroso, es blanda.

Contiene células voluminosas, células de Purkinje, y otras pequeñas análogas á las de la capa profunda.

Las células mayores presentan un volúmen diez veces mayor que las otras, estando dispuestas en séries regulares. Presentan una extremidad abultada, que mira al centro del órgano, y una porcion delgada, compuesta de muchas prolongaciones, dirigida hácia la periferia.

En la superficie externa de esta capa, se encuentra una laminilla excesivamente fina, compuesta de pequeñísimas células subyacentes á la piamadre y en comunicacion con las prolongaciones de las células mayores.

Las fibras de la sustancia blanca forman orígen: 1.° por un cilindro eje principal que toma orígen en las prolongaciones abultadas de las células mayores; 2.° por pequeños filamentos que nacen de las células menores profundas y que vienen á acomodarse al precedente, de modo que forman una especie de pincel.

2.° *Sustancia blanca.* — Todas las fibras blancas, cerebelosas, procedentes de las células de la sustancia gris, convergen hácia el *cuerpo romboidal* colocado en el centro del hemisferio cerebeloso. Se portan con las células del cuerpo romboidal, del mismo modo que las fibras blancas del cerebro (convergentes superiores) con el tálamo óptico.

De este centro de convergencia parten tres manojos de fibras blancas, que con distinta direccion, se conocen con el nombre de *pedúnculos cerebelosos.*

Todos estos pedúnculos se entrecruzan en la línea media para terminarse en las células del lado opuesto.

Estas células se extienden desde la oliva del bulbo al cuerpo estriado, constituyendo una capa contínua que atraviesa la protuberancia y los pedúnculos cerebrales, formando el *locus niger*.

Este es el conjunto de células que reune las extremidades de las fibras pedunculares del cerebelo, que M. Luys da el nombre de *sustancia gris cerebelosa periférica.*

El pedúnculo inferior se dirige hácia el bulbo; sus fibras recorren á través de las fibras del bulbo un trayecto espiroideo, entrecruzándose con las del lado opuesto en la línea media, para terminar en las células del cuerpo olivar.

El pedúnculo medio se dirige hácia la protuberancia, que en parte constituye; sus fibras se entrecruzan con las del lado opuesto, y se pierden en las células especiales que forman la sustancia gris de la protuberancia.

El pedúnculo superior se dirige hácia arriba y adelante; sus fibras pasan por debajo de los tubérculos cuadrigéminos, se entrecruzan con las del lado opuesto, y se pierden en las células de la sustancia gris que constituye la oliva superior ó *cuerpo de Stilling.*

Ya hemos dicho que la sustancia gris cerebelosa periférica se extiende desde la oliva al cuerpo estriado, estando constituida por células voluminosas que se anastomosan por sus prolongaciones. Estas prolongaciones se relacionan tambien con las fibras espinales que entran en la constitucion de la protuberancia y de los pedúnculos cerebrales.

Se acomodan á estas fibras y dan origen á pequeñas células análogas á las de la sustancia gris del cerebelo, y rodean á las fibras hasta que llegan al cuerpo estriado. Esta última eminencia recibe tambien gran número de fibras, procedentes del cuerpo de Stilling.

Vemos, por lo tanto, que los pedúnculos cerebelosos no se encuentran en relacion más que con las partes motoras (manojos motores espinales, y cuerpo estriado). Por estos pedúnculos, el cerebelo entra en combinacion con el aparato cerebro-espinal, que propaga su accion hasta el seno de la sustancia gris del cuerpo estriado.

III. — ISTMO DEL ENCÉFALO. (Fig. 72.)

Se da el nombre de istmo del encéfalo á la reunion de partes situadas entre el cerebro, la médula y el cerebelo.

Se distinguen dos partes en el istmo del encéfalo, cuya separacion se halla indicada á los lados por un surco anteroposterior, por encima del cual describiremos un plano superior formado por varios órganos, y por debajo encontramos otras partes formando el plano inferior.

1.° — *Plano superior.*

Las partes que forma el plano superior, están situadas entre los dos tálamos ópticos y el ventrículo medio por delante, y el cerebelo por detrás.

En este plano, se encuentran de delante atrás:

1.° Los *cuatro tubérculos cuadrigéminos.*
2.° La *válvula de Vieussens.*
3.° En cada lado de la válvula, los *pedúnculos cerebelosos* superiores.
4.° La *cinta de Reil*, manojo triangular, situado á los lados del plano superior.

Este plano está separado del inferior por el acueducto de Sylvio y el cuarto ventrículo. Se encuentra en relacion, por arriba, con el rodete del cuerpo calloso, la base de la tela coroidea, la vena de Galeno y la hendidura de Bichat; más atrás está cubierto por las laminillas más superiores del cerebelo, que cubren á los pedúnculos cerebelosos superiores y á la válvula de Vieussens.

En cada lado de este plano, y en su parte anterior, se encuentran los tálamos ópticos. En el centro del plano superior, toma origen el nervio patético.

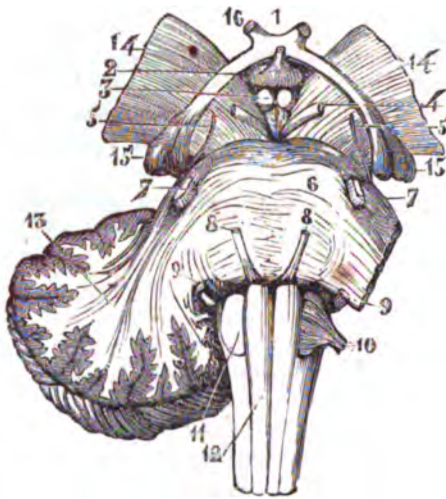


FIG. 72.— Médula oblongada.

1. Chiasma de los nervios ópticos. — 2. Tuber cinéreum y tallo pituitario. — 3. Tubérculos mamilares. — 4. Nervio motor ocular comun. — 5. 5. Nervio patético. — 6. Protuberancia. — 7. Origen del nervio trigémino. — 8, 8. Nervio motor ocular externo. — 9, 9. Nervio auditivo. — 10. Hipogloso mayor. — 11. Oliva. — 12. Pirámide anterior del bulbo. — 13. Fibras del pedúnculo cerebeloso medio, perdiéndose en la sustancia del cerebelo. — 14. Pedúnculo cerebral. — 15. Cuerpos geniculados, pertenecientes al tálamo óptico. — 16. Nervio óptico.

2.° — *Plano inferior.*

Para comprender estos dos planos, es preciso suponer el istmo del encéfalo colocado en sentido horizontal, y dividido de atrás adelante con un instrumento cortante, que desde el cuarto ventrículo pase por los surcos laterales que hemos mencionado en el istmo. Por medio de este córte, se preparan los órganos del plano superior de los del inferior.

El plano inferior del istmo del encéfalo, está formado por la médula oblongada, que, de abajo arriba, está compuesta por los órganos siguientes:

1.° El *bulbo.*
2.° La *protuberancia.*
3.° Los *pedúnculos cerebelosos medios.*
4.° Los *pedúnculos cerebrales.*

La médula oblongada se ha comparado á un animal sin cabeza, en el cual la protuberancia representa el cuerpo, el bulbo la cola, los pedúnculos cerebelosos medios las piernas, y los cerebrales los brazos.

Tubérculos cuadrigéminos. (Fig. 70.)

En número de cuatro, se hallan situados en el mismo plano horizontal, entre los tálamos ópticos, por detrás del ventrículo medio, por delante de las láminas superiores del cerebelo: estos tubérculos, llamados cuadrigéminos, se denominan *nates* á los dos anteriores, y *testes* á los dos posteriores. Cada uno de estos cuerpos da por su parte externa un manojo de fibras que van á los cuerpos geniculados. Constituyen estos cuerpos el orígen de los nervios ópticos; están cubiertos por la tela coroídea y la base de la glándula pineal, que los separa del rodete del cuerpo calloso.

Segun M. Luys, gran número de fibras ponen en comunicacion las células de los tubérculos cuadrigéminos con las del centro medio ú óptico. (*Véase* Nervio óptico.)

Válvula de Vieussens.

Es una membrana nerviosa que forma la bóveda del cuarto ventrículo, recurriendo á la úvula. Está situada por debajo de las laminillas superiores del cerebelo, entre los pe-

dúnculos cerebelosos superiores, y por detrás de los tubérculos cuadrigéminos. Para descubrirla, es preciso levantar las capas superficiales del cerebelo.

En la parte anterior de esta membrana existe un pequeño manojo blanquecino, que marcha entre los tubérculos cuadrigéminos posteriores; es el *frenillo de la válvula de Vieussens*. Del vértice de esta válvula nacen los nervios patéticos.

Esta válvula no es otra cosa que una laminilla de la superficie del cerebelo, estrellada en forma plana, que como aquéllas, ofrece la misma estructura.

Pedúnculos cerebelosos superiores. (Fig. 71.)

Son unos cordones blancos, que se extienden desde la parte anterior del cerebelo, al nivel del cuerpo romboidal ú oliva cerebelosa, hasta los tubérculos cuadrigéminos, por debajo de los cuales pasan, para despues concurrir á formar los pedúnculos cerebrales. Su cara superior está situada en el mismo plano que la válvula de Vieussens; su cara inferior concurre á formar la bóveda del ventrículo; su borde externo se confunde con el pedúnculo cerebeloso medio; su borde interno da insercion á la válvula mencionada.

Hácia la extremidad anterior de estos pedúnculos, se observan fibras que describen curvas extendidas de fuera adentro, es decir, desde la cinta de Reil á la válvula de Vieussens.

Estructura. — Los pedúnculos cerebelosos superiores están formados por un manojo de fibras blancas, que nacen de las células de la cavidad del cuerpo romboidal, y pasan por debajo de los tubérculos cuadrigéminos, donde se entrecruzan en la línea media con las del lado opuesto.

Se pierden en las células de la oliva superior ó cuerpo de Stilling, de donde nacen nuevas fibras, que ponen en relacion estas células con las del cuerpo estriado.

Esta eminencia de sustancia gris presenta una coloracion rojiza, que M. Stilling denominó *cuerpo rojizo*. (Se halla representado en la obra de anatomía de Reicher).

Cinta de Reil ó manojo lateral oblicuo del istmo. (Fig. 72.)

Es un manojo triangular, de sustancia nerviosa, situada á los lados del plano superior. Su borde inferior corresponde al surco que separa los dos planos del istmo; su borde posterior abraza los pedúnculos cerebelosos superiores; su borde anterior corresponde á los tubérculos cuadrigéminos posteriores. El vértice marcha entre el tubérculo cuadrigémino posterior y el pedúnculo cerebeloso superior, para venir á confundirse con la válvula de Vieussens. Sus fibras, segun algunos autores, dan origen al nervio patético. La cinta de Reil, ¿es pues una dependencia del manojo innominado de la protuberancia? ¿Está formada por algunas fibras del trigémino y del auditivo, segun M. Luys?

Esto es difícil contestar de una manera precisa; se sabe que está formada de fibras que se entrecruzan en la línea media. (*Véase* Origen del trigémino y del auditivo.)

Bulbo raquídeo. (Fig. 70 y 72.)

El bulbo raquídeo representa la cola de la médula oblongada, formando la extremidad superior ensanchada de la médula espinal. Tiene la figura de un cono truncado de base superior, dirigido oblicuamente de arriba abajo y de delante atrás, como el canal basilar; su longitud es de 3 centímetros próximamente.

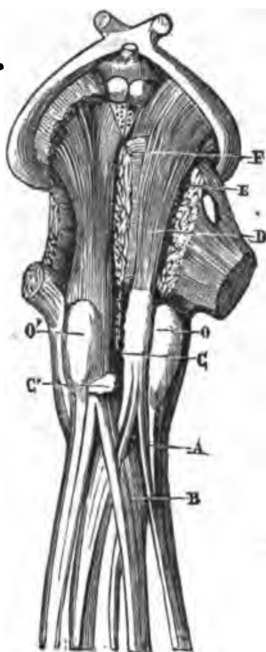


Fig. 73. — Estructura del bulbo y la protuberancia por la parte anterior.

A. Manojo externo de la pirámide que no se entrecruza en la línea media. — B. Entrecruzamiento de las pirámides. — C. Pirámide anterior. — C'. Corte de la pirámide que permite observar las fibras del manojo lateral del bulbo, continuándose por la protuberancia. — D. Prolongacion de la pirámide anterior del bulbo en la protuberancia. — E, F. Corte de las fibras trasversales de la protuberancia. — O. Oliva en parte cubierta por la pirámide. — O'. Oliva descubierta.

Por delante se encuentra en relacion con el canal basilar, la articulacion occipito-odontoidea y la apófisis odontòides; por detrás con el espacio subaracnoideo posterior y el cuarto ventrículo, que concurre á formar; á los lados con las arterias vertebrales que se dirigen hácia delante para formar el tronco basilar.

Base. — Está limitada hácia delante por el borde inferior de la protuberancia; hácia atrás se confunde con la cara posterior de dicho órgano.

Vértice. — Corresponde al entrecruzamiento de las pirámides, formando el *cuello* del bulbo.

Cara anterior. — En la línea media, y de arriba abajo, se encuentran: 1.° una depresion ó *agujero ciego de Vicq d'Azyr;* 2.° el *surco medio anterior*; 3.° el *entrecruzamiento de las pirámides.* A los lados de la línea media, se observa: 1.° un abultamiento ó *pirámide anterior*, más grueso por arriba que por abajo; la pirámide da origen por su porcion superior abultada al nervio motor ocular externo; 2.° por fuera un surco intermedio entre ella y la oliva, de donde sale el nervio hipogloso mayor; 3.° por fuera del surco una elevacion oval llamada *oliva* ó *cuerpo olivar;* por debajo de la oliva una mancha gris ó *tubérculo ceniciento de Rolando;* por encima una depresion, ó sea la *fosita subolivar*, que se continúa por detrás con la fosita lateral del bulbo.

Cara posterior. — Presenta distinto aspecto en su parte superior que en la inferior; en esta última, presenta, como en la cara posterior de la médula, el *surco medio posterior;* á los lados, el manojo posterior intermedio; por fuera de este, el *surco posterior intermedio*, y más hácia fuera, el *cordon posterior.* En la mitad superior de la misma cara, desaparece el surco medio por la union de las partes que constituyen la porcion inferior de este surco: esta mitad forma el cuello del cuarto ventrículo; presenta

en su línea media un surco ó *cálamus scriptorius*; en las partes laterales, una capa de sustancia gris que tapiza el suelo del cuarto ventrículo, y fibras nerviosas blancas dirigidas en sentido trasversal, que son las barbas del cálamus scriptorius; estas fibras están formadas por las raíces posteriores del nervio auditivo, que pasando por debajo del pedúnculo cerebeloso inferior, va á reunirse con las raíces anteriores del mismo nervio. A los lados de la porcion gris, y en el punto donde empieza la parte inferior del cálamus, se observan dos abultamientos que terminan á los lados del cuarto ventrículo, llamados *cuerpos mamelonados del bulbo* ó *pirámides posteriores;* por fuera está la continuacion del manojo posterior de la médula, que se dirige hácia fuera y arriba, en donde toma este manojo el nombre de *cuerpo restiforme*. Este cuerpo se divide por arriba en dos manojos: el uno, que se dirige hácia el cerebelo, y concurre á la formacion del pedúnculo cerebeloso inferior, y el otro hácia el suelo del cuarto ventrículo, para dirigirse hácia la protuberancia y al cerebro.

Caras laterales. — No están tambien limitadas como si el bulbo fuese cuadrilátero, habiendo necesidad para su descripcion de quitar algo á las caras anterior y posterior. De delante atrás, esta cara presenta la *oliva;* por detrás un surco; más aún un manojo de un milímetro de ancho solamente, que es el *manojo lateral del bulbo;* inmediatamente un surco, que es *el surco lateral del bulbo,* que se continúa con el surco colateral posterior de la médula; últimamente, por detrás el *cuerpo restiforme*. Por encima del manojo lateral se encuentra la *fosita lateral del bulbo*, que se continúa con la fosita subolivar, y da orígen á los nervios facial y auditivo. El manojo lateral da orígen al nervio espinal, y el surco lateral al gloso-faríngeo por arriba, y al pneumogástrico por abajo. Es preciso no olvidar en la parte inferior de la oliva, fibras curvas de concavidad superior, que son las *fibras arciformes*. Hay por lo tanto, entre los nervios que salen del bulbo, cuatro nervios motores: motor ocular externo, facial, espinal é hipogloso mayor; tres nervios sensitivos, que son: el acústico, gloso faríngeo y pneumogástrico.

Estructura. — El bulbo está formado por dos mitades simétricas, y cada mitad de tres manojos, anterior, medio y posterior. El manojo anterior está formado por la *pirámide anterior*. Su corte trasversal tiene la figura de un triángulo, cuyo vértice se dirige hácia atrás y la base hácia adelante.

El *manojo medio*, llamado manojo *lateral* ó *intermedio del bulbo*, es igualmente prismático triangular, cuya cara interna corresponde en la línea media al del lado opuesto, su cara anterior á la pirámide, y su cara posterior al cuerpo restiforme. El borde externo de este prisma es el único que forma eminencia en los lados del bulbo, formando el manojo lateral de esta parte del encéfalo. La oliva puede considerarse como un abultamiento del bulbo.

El manojo posterior ó *cuerpo restiforme* está situado por fuera y por detrás del manojo lateral, siendo su corte oval. Por lo que se deduce despues de esta descripcion, los manojos intermediarios del bulbo no se hallan completamente cubiertos por una capa de sustancia gris.

Existen ademas en el bulbo las *fibras arciformes*. Estas son fibras anteroposteriores, que nacen entre las dos mitades del bulbo, y se dirigen hácia delante. Cuando llegan al nivel del borde posterior del triángulo, que representa el corte de las pirámides, estas fibras se dividen en dos grupos; las unas pasan entre la pirámide y el manojo lateral del bulbo, y las otras entre las dos pirámides. En cuanto llegan á la superficie del bulbo, todas ellas se dirigen hácia fuera, y se colocan hácia la parte superior de las caras laterales del bulbo. En la parte superior de las pirámides, son más numerosas las fibras arciformes que en la parte inferior.

Continuacion de los manojos del bulbo con la protuberancia y la médula.—La pirámide anterior, el manojo intermedio del bulbo y el cuerpo restiforme, forman la continuacion de los manojos de la médula, siendo sensitivo el cuerpo restiforme, y motores el manojo intermediario y el manojo anterior. Cuando se examina la continuidad de las pirámi-

des en la médula, se observa que los tres cuartos internos de las fibras de esta eminencia se entrecruzan con las del lado opuesto, siguiendo el otro cuarto su lado sin entrecruzarse; este cambio de direccion en las fibras se conoce con el nombre de *entrecruzamiento de las pirámides*. La presencia del manojo externo, que no participa del entrecruzamiento, explica con bastante claridad los casos patológicos, en los cuales se observa un foco hemorrágico del cerebro en el mismo lado de la paralísis.

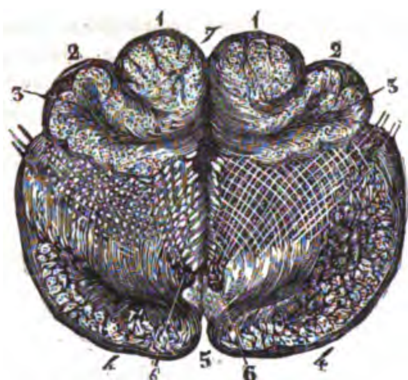


FIG. 74. —Corte horizontal del bulbo un poco por debajo de la parte media, segun Monsieur Luys.

1, 1. Pirámides anteriores. — 2, 2. Olivas. — 3, 3. Tubos aferentes de las olivas. — 4, 4. Cuerpos restiformes. — 5. Surco medio posterior al nivel del pico del cálamus scriptorius.— 6, 6. Parte la más inferior del núcleo de células que da origen al hipogloso mayor. — 7. Surco medio anterior.

Por parte de la protuberancia, la pirámide atraviesa esta porcion del istmo para dirigirse á los pedúnculos cerebrales y al cerebro. El manojo intermediario del bulbo se dirige igualmente á la protuberancia para perderse en el cerebro. El cuerpo restiforme forma por uno de sus manojos el pedúnculo cerebeloso inferior, que se dirige hácia el cerebelo, en tanto que el otro forma parte de la protuberancia y se confunde con el manojo intermediario.

Si penetramos más profundamente en la estructura del bulbo, encontramos, como en la médula, células, fibras nerviosas y tejido conjuntivo; pero la disposicion de estos elementos es diferente que en aquella parte.

El *tejido conjuntivo* forma una especie de ganga reticular, en medio de la cual se encuentran diseminadas células y fibras.

Las fibras deben examinarse separadamente:

1.° Las pirámides anteriores, segun todos los anatómicos, forman la continuacion de los manojos anteriores de la médula.

2.° Los manojos intermediarios ó laterales del bulbo, se entrecruzan en la línea media, segun la mayor parte de los anatómicos, pero en su terminacion no están todos conformes. Unos creen que se continúan con los manojos innominados de la protuberancia, para despues formar el plano medio de los pedúnculos cerebrales. Segun Schrœder Van der Kolk, las fibras de los manojos laterales terminan en un grupo de células nerviosas, de donde nacen las raíces del pneumogástrico y las fibras bulbares del espinal. Estas células se prolongan por una red celular hasta el tálamo óptico, y se anastomosan con las mismas células del lado opuesto.

3.° Los cordones posteriores ó cuerpos restiformes, parecen dividirse á primera vista en dos manojos: uno que se pierde en el suelo del cuárto ventrículo, y otro que se dirige hácia el cerebelo, lo cual, segun M. Stilling y M. Luys, es un error. El primero cree que estas fibras no van al cerebelo, sino que se dirigen á él para hacerse despues trasversales en el bulbo. M. Luys cree que estas fibras se entrecruzan en la línea media para perderse en las células del cuerpo olivar del lado opuesto.

En cuanto al manojo que se dirige al suelo del cuarto ventrículo, termina en las células de la base del bulbo y de la protuberáncia.

Las *células* que forman la sustancia gris del bulbo son muy numerosas. Encuéntranse: 1.° en la oliva; 2.° por dentro de dicha eminencia, con el nombre de núcleo de Stilling; 3.° en el centro del bulbo y hácia la parte posterior, bajo la forma de núcleos, de los cuales nacen los nervios; 4.° en fin, se encuentran algunas que otras diseminadas entre los manojos de fibras.

Oliva ó cuerpo olivar.— Es una membrana rojiza amarillenta, plegada sobre sí misma, que ofrece gran analogía con el cuerpo romboidal del cerebelo. Está situada en el centro de la eminencia que lleva el mismo nombre; su figura es la de un verdadero saco, cuya abertura mira hácia la oliva del lado opuesto, y que recibe fibras blancas. Dicha membrana está compuesta de células nerviosas ovoídeas, pequeñas, que contienen por lo regular granulaciones pigmentarias. Las prolongaciones de estas células son numerosas, y se anastomosan entre sí. Schrœder Van der Kolk cree que estas células dan orígen á las fibras superiores, que van á constituir la cinta de Reil, y Lenhossek da el nombre de pedúnculo de las olivas á un manojo de fibras que se extiende desde la eminencia del mismo nombre al núcleo del hipogloso mayor. Estas células reciben las fibras de los pedúnculos cerebelosos inferiores del lado opuesto. Tambien dan orígen á un sistema de fibrillas, que se anastomosan con otras células situadas más arriba, constituyendo el principio de la sustancia gris cerebelosa periférica de M. Luys. Las células de la oliva derecha se anastomosan con las del lado opuesto por algunas prolongaciones.

Núcleo de Stilling.— Es un núcleo de células situado por dentro de la oliva, de la cual forma dependencia.

Ya veremos al tratar de los nervios craneales, que muchos grupos de células, de donde toman orígen estos nervios, se hallan situados en el bulbo.

Protuberancia anular ó puente de Varolio. (Fig. 72.)

La protuberancia se halla situada por encima del bulbo, por debajo de los pedúnculos cerebrales, por detrás del canal basilar, en el cual se apoya, y por delante del cerebelo.

Es una eminencia, una especie de nudo, al nivel de la cual se entrecruzan las fibras ascendentes de la médula y las fibras trasversales de los pedúnculos cerebelosos medios.

Para su estudio se consideran en ella seis caras.

Cara anterior. — Es convexa, y ofrece en la línea media una ligera depresion anteroposterior, que corresponde al tronco basilar. A los lados, dos eminencias correspondientes á las dos pirámides, que atraviesan la protuberancia elevando las fibras superficiales.

Esta cara está formada por una serie de fibras trasversales procedentes de los pedúnculos cerebelosos medios, y tambien las raíces del *nervio trigémino.*

Cara posterior. — Forma parte del cuarto ventrículo, cuya cavidad la separa de la válvula de Vieussens y de los pedúnculos cerebelosos superiores.

Cara inferior. — Esta cara se continúa con el bulbo, del cual está separada en la parte anterior por un surco profundo, en tanto que por la parte posterior se continúa directamente con la cara posterior de aquél, para formar el suelo del cuarto ventrículo.

Cara superior. — Se confunde con los dos pedúnculos cerebrales, contrayendo relaciones con el espacio interpeduncular.

Caras laterales. — Estas caras no existen, son ficticias, y se suponen al nivel de un plano que pasase por el orígen del trigémino, entre la protuberancia y el pedúnculo cerebeloso medio.

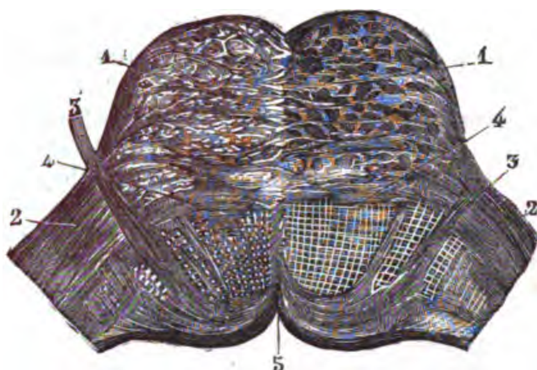


FIG. 75. — Corte de la protuberancia anular al nivel del trigémino, segun M. Luys.

1, 1. Entrecruzamiento de los manojos anteriores de la médula con los manojos de los pedúnculos cerebelosos medios. — 2, 2. Pedúnculos cerebelosos medios. — 3, 3. Fibras de implantacion del trigémino. — 4, 4. Reunion de sustancia gris central. — 5. Surco medio posterior.

Estructura. — La protuberancia está formada de arriba abajo por capas trasversales y anteroposteriores, superpuestas y mezcladas con células nerviosas, cuyo número, en sentido indicado, forman cinco ó seis planos.

Hácia la cara posterior de la protuberancia, se encuentra en la línea media un manojo que se acomoda al del lado opuesto. Este manojo, que parece continuarse por su parte inferior con el manojo triangular ó lateral del bulbo, y hácia fuera con la cinta de Reil, se conoce con el nombre de *manojo innominado* ó de refuerzo. (Cruveilhier.)

Las fibras superficiales que forman el puente de Varolio, se han considerado por muchos anatómicos como estableciendo una comisura trasversal entre los dos hemisferios cerebelosos.

M. Luys cree que se entrecruzan en la línea media, y despues se pierden en las células voluminosas situadas en el lado opuesto de la protuberancia. La sustancia gris de esta porcion de los centros nerviosos, forma parte de la sustancia gris cerebelosa periférica, segun el mismo autor.

El manojo innominado ó de refuerzo no se admite en el dia. Schrœden Van der Kolk y Stilling creen que la formacion de este manojo es debida á la reunion de fibrillas anastomosadas con células, formando una capa contínua que une el tálamo óptico y cuerpo estriado al núcleo de células que recibe la terminacion de las fibras de los manojos laterales del bulbo.

Segun M. Luys, el manojo innominado no es otra cosa que una porcion de sustancia gris cerebelosa periférica, extendida desde la oliva inferior al cuerpo estriado, por intermedio de la oliva superior al cuerpo de Stilling.

Pedúnculos cerebelosos medios.

Estos pedúnculos son dos prolongaciones que formando continuacion de la protuberancia, se pierden en cada uno de los hemisferios cerebelosos, dirigiéndose hácia fuera y atrás. Al nivel del borde inferior de estas prolongaciones se encuentra el lóbulo del nervio vago.

Estructura. — Tomando orígen en las células del cuerpo romboidal, las fibras de los pedúnculos cerebelosos medios forman un manojo voluminoso cuyas fibras se separan.

Las fibras más superficiales llegan á la línea media, extendiéndose para formar el puente de Varolio, se entrecruzan y se pierden en las células nerviosas del lado opuesto. Las más profundas se portan del mismo modo, formando planos superpuestos; y en fin, algunas de estas fibras terminan en las células del mismo lado sin entrecruzarse.

Pedúnculos cerebrales. (Fig. 72.)

Los pedúnculos cerebrales son dos manojos voluminosos, blancos, que se extienden desde la protuberancia al tálamo óptico. Son cilíndricos por su parte posterior, y aplanados de arriba abajo en la anterior, en el punto en que se pierden en el tálamo óptico. Están dirigidos de atrás adelante y de dentro afuera, de modo que interceptan un espacio angular, llamado *interpeduncular*. Para su descripcion, ofrecen una *extremidad posterior* en continuidad con la protuberancia; una *extremidad anterior* que se pierde en los tálamos ópticos; una *cara inferior* en relacion con la arteria cerebral posterior por detrás, y con la cinta óptica por delante; una *cara superior* cubierta por los tubérculos cuadrigéminos y una porcion del tálamo óptico; una *cara interna* que forma parte del espacio interpeduncular y da orígen al *nervio motor ocular comun*, y en fin, una *cara externa* en relacion con las partes laterales de la hendidura de Bichat, á cuyo nivel la piamadre penetra en el ventrículo lateral para formar los plexos coróides.

Los pedúnculos cerebrales están formados por tres planos superpuestos: uno superior, uno medio y otro inferior.

El *plano superior* está formado por las fibras del pedúnculo cerebeloso superior.

El *plano medio* parece ser la continuacion del manojo intermediario del bulbo.

El *plano inferior* es la continuacion de la pirámide anterior del bulbo.

Entre el plano medio é inferior, se encuentra una mancha negra llamada *locus niger de Vicq d'Azyr*.

El locus niger está formado por células nerviosas que contienen una gran cantidad de granulaciones pigmentarias. Esta capa de células se percibe en la cara interna de los pedúnculos, formando una línea negra. Cuando se corta el pedúnculo en sentido perpendicular á su eje, el locus niger ofrece la figura de una media luna de convexidad inferior. Las células que le constituyen se continúan por arriba con las del cuerpo de Stilling, y con las de la protuberancia y oliva por abajo. Tambien reciben parte de las fibras del pedúnculo cerebeloso superior.

Schrœder Van der Koll y Stilling, habiendo demostrado la terminacion del manojo intermediario del bulbo en el núcleo de las células de orígen del pneumogástrico, conciben que este manojo no puede existir en el pedúnculo cerebral. El que le reemplaza es un grueso manojo de fibrillas anastomosadas con células, de tal modo que forman una red contínua desde el tálamo óptico hasta las células del bulbo, terminacion de los manojos laterales.

Cuarto ventrículo.

El ventrículo del cerebelo es una cavidad cuadrilátera, que se halla entre el cerebelo, el bulbo y la protuberancia.

Ofrece una pared inferior ó suelo, una pared superior ó bóveda, cuatro bordes y cuatro ángulos.

Pared inferior. — Está formada en su mitad inferior por el bulbo y en la superior por la protuberancia; ofrece en la línea media un surco, *cálamus scriptorius*, por debajo del cual se encuentra un pequeño espacio, *ventrículo de Arancio*, á donde corresponde el pico del cálamus. A los lados, una sustancia gris en la que se encuentran dos relieves ó ligeras eminencias formadas por los manojos intermediarios del bulbo, que cubren esta pared; igualmente se observan unos filamentos blancos trasversales, que forman las raíces posteriores del *nervio auditivo*, y constituyen las *barbas* del cálamus scriptorius.

Pared superior. — En su mitad anterior está formada por la *válvula de*

Vieussens en su parte media, y los *pedúnculos cerebelosos superiores* á los lados, y en su mitad posterior por la *úvula* en su parte media, y las *válvulas de Tarin* en las partes laterales.

Bordes anteriores. — Están formados por la reunion del pedúnculo cerebeloso superior con el suelo del ventrículo.

Bordes inferiores. — Están formados no por la sustancia nerviosa, sino por un tejido fibroso, que forma dos laminillas que desde el cerebelo se dirigen á los lados del bulbo.

Ángulos. — El *anterior* está formado por la reunion de los dos pedúnculos cerebelosos superiores. Á este ángulo corresponde el orificio posterior del *acueducto* de Sylvio, conducto de dos milímetros de diámetro y tres centímetros de largo, situado en la línea media y que pasa por debajo de los tubérculos cuadrigéminos desde el entrecruzamiento de los pedúnculos cerebelosos superiores, y forma comunicacion entre el ventrículo medio y cuarto ventrículo.

El *inferior* es una abertura, al traves de la cual el líquido céfalo-raquídeo comunica con las cavidades de los ventrículos. Esta abertura, llamada *agujero de Magendie*, se halla colocada por detrás del pico del cálamus scriptorius, en cuyo punto se abre el conducto central de la médula.

Los *ángulos laterales* corresponden á la reunion de los tres pedúnculos cerebelosos, correspondiendo á la abertura del cuerpo romboidal del cerebelo.

§ III. — Médula espinal.

Preparacion. — Véase más adelante la preparacion de las meníngeas raquídeas.

La médula contenida en el conducto raquídeo forma la parte inferior de los centros nerviosos. Su figura es cilíndrica, un poco aplanada de delante atrás por la parte superior é inferior. Al nivel de las últimas vértebras cervicales presenta un abultamiento llamado *cervical*, que corresponde al orígen de los nervios del miembro superior, y otro segundo al nivel de las últimas vértebras dorsales, que corresponde al orígen de los nervios del miembro inferior, llamado *abultamiento lumbar*.

Los *límites* de la médula son: por arriba el cuello del bulbo, y por abajo la primera vértebra lumbar. En el niño reciennacido, la médula espinal baja hasta la base del sacro, y en el embrion hasta el cóxis, cuyo ascenso aparente en las edades sucesivas, es debido al alargamiento de la columna vertebral.

El peso de la médula desprovista de todas sus membranas, es, segun M. Sappey, de 27 gramos.

Su consistencia es igual á la del encéfalo; no obstante, parece más densa, por la adherencia y resistencia de la piamadre que la envuelve.

Examinaremos la conformacion exterior de la médula y su estructura.

1.° — *Conformacion exterior.*

La médula considerada bajo el punto de vista de su conformacion, presenta: una extremidad superior, una extremidad inferior, una cara anterior, una posterior y dos caras laterales.

Cara anterior. — Presenta en la línea media el *surco medio anterior*, ocupando toda la longitud de la médula y su tercio anterior de espesor; en el fondo de este surco, que contiene un doblamiento de la piamadre, se observa la *comisura blanca* ó *anterior*. Á los lados del surco medio se observa un manojo blanco, *cordon anterior*. Está limitada en sus lados esta cara por la insercion de las raices anteriores de los nervios

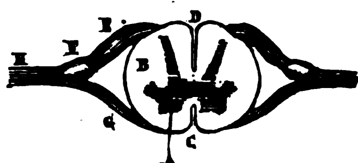


FIG. 76. — Corte trasversal de la médula espinal.

A. Sustancia gris de la médula. — B. Sustancia blanca. — C. Surco medio anterior. — D. Surco medio posterior. — E. Raiz posterior ó ganglionar de los nervios raquídeos. — F. Ganglio. — G. Raiz anterior. — H. Tronco del nervio raquídeo.

espinales, á cuyo nivel algunos autores describen un *surco colateral anterior*, que en realidad no existe.

Cara posterior. — Esta cara presenta en la línea media el *surco medio posterior*, más estrecho y más profundo que el anterior, extendido desde el cálamus scriptorius á la cola de la médula, y ocupado por una sola hoja de la piamadre. En el fondo de este surco se encuentra la *comisura gris* ó *posterior*. A los lados se observa un manojo blanco, el *cordon posterior*, regular en la region dorsal, y con aumento de espesor al nivel de los abultamientos cervical y lumbar. En la region cervical se bifurca: la rama externa continúa su trayecto ascendente con el nombre de cordon posterior hasta el bulbo, donde toma el nombre de *cuerpo restiforme*, en tanto que la interna, con el nombre de *cordon intermediario* posterior, se dirige hácia el bulbo, donde constituye el abultamiento mamelonado ó *pirámide posterior*. Esta cara se halla limitada en cada lado por la insercion de las raíces posteriores de los nervios raquídeos, al nivel de los cuales se encuentra el *surco colateral posterior*, que siendo un poco sinuoso por la desigualdad del diámetro del cordon posterior, separa este último del cordon lateral.

Se presenta con la forma de una línea grisácea, sembrada de puntos oscuros, que corresponden á los puntos de implantacion de las raíces posteriores de los nervios espinales.

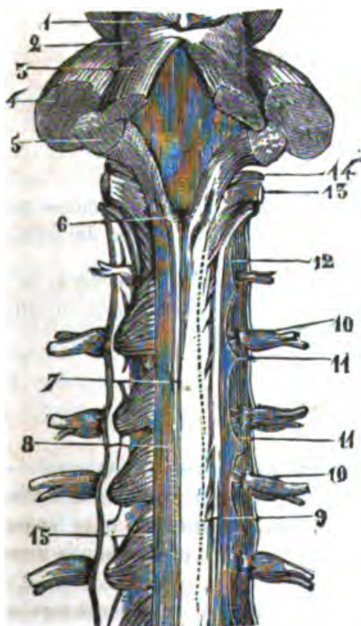


FIG. 77. — Cara posterior de la protuberancia del bulbo y de la porcion cervical de la médula espinal.

1. Tubérculos cuadrigéminos posteriores. — 2. Cinta de Reil. — 3. Pedúnculo cerebeloso superior. — 4. Corte del pedúnculo cerebeloso medio. — 5. Corte del pedúnculo cerebeloso inferior. — 6. Pirámide posterior ó abultamiento mamelonado del bulbo. — 7. Cordon intermediario posterior de la médula. — 8. Cordon posterior de la médula. — 9. Surco colateral posterior formado por una série de puntos que corresponden á la implantacion de cada una de las raíces posteriores de los nervios raquídeos. — 10, 10. Ganglios situados en el trayecto de las raíces posteriores. — 11, 11. Ligamento dentado. — 12. Nervio espinal. — 13. Nervio pneumogástrico. — 14. Nervio gloso-faríngeo. — 15. Raíces posteriores de los nervios raquídeos.

Su color gris es debido á las astas posteriores de la sustancia gris interior de la médula, que se prolonga hasta el surco colateral posterior. Este surco se halla cubierto en toda su extension por una materia especial conocida con el nombre de *sustancia gelatinosa de Rolando.*

Cara lateral. — Se halla comprendida entre el surco colateral posterior y el cordon anterior. La porcion de médula comprendida entre estos dos surcos, *forma el cordon* lateral correspondiente al espacio que separa las raices anteriores de las posteriores de los nervios raquídeos.

En resúmen, la médula está formada por dos mitades simétricas, como el bulbo, y cada mitad por tres cordones, anterior, posterior y lateral; los surcos medio anterior, medio posterior, colateral anterior y colateral posterior, separan dichos cordones.



FIG. 78. — Cara lateral de la médula.

1. Un nervio raquídeo atravesando la duramadre, cuya membrana presenta por encima una abertura cuyos bordes están separados por medio de pequeñas erinas. — 2, 2, 2. Digitaciones del ligamento dentado, situado entre las raíces anteriores y posteriores de los nervios espinales. — 3, 3, 3. Nervios raquídeos con sus raíces y sus ganglios. — 4. Corte de un nervio raquídeo al tiempo de atravesar la duramadre. En esta figura se observan las raíces de los nervios que han sido cortadas para descubrir el ligamento dentado.

Extremidad superior. — Corresponde inmediatamente por debajo del entrecruzamiento de las pirámides al cuello del bulbo y al cuerpo del áxis.

Extremidad inferior. — La extremidad inferior de la médula es sumamente delgada, terminando en el *filum terminale*, del cual forma continuacion el ligamento coxígeo, que se inserta en la base del cóxis.

2.º — *Estructura.*

A. Cortes de la médula á distintas alturas. — Si se practica una seccion trasversal de la médula espinal, observamos dos sustancias, una *gris*, situada en el centro, y otra *blanca* en la periferia. La primera, cuya forma varía segun las regiones donde se considera, es la sustancia gris, y la segunda la sustancia blanca. (Fig. 79.)

En los distintos cortes horizontales dados á la médula, se observa que está formada dicha parte por dos semicilindros reunidos en su parte media por dos líneas trasversa-

les. Estos semicilindros se encuentran separados por el surco medio anterior, en cuyo fondo se observa la *comisura blanca* ó *anterior* y el surco medio posterior, más profundo, y en cuyo fondo se observa la *comisura gris* ó *posterior*.

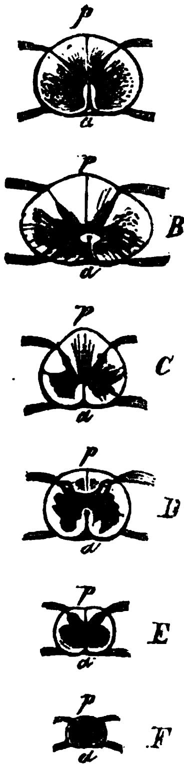


FIG. 79.—Secciones trasversales de la médula á distintas alturas de su longitud.

A. Por debajo del bulbo.—B. En la parte media del abultamiento cervical. —C. En la parte media del abultamiento dorsal.— D. En el abultamiento lumbar. —E. Algunos milímetros por encima del vértice. En todas estas figuras la parte anterior está indicada con la letra *a* y la posterior con la *p*.

Sustancia gris. — En la parte media de la comisura gris, cerca de la sustancia blanca, se observa un orificio bastante pequeño, rara vez visible á la simple vista, que es el corte trasversal del *conducto del ependimo*, como lo ha demostrado Stilling.

En este mismo corte se observa que las raíces anteriores de los nervios espinales proceden de los cordones anteriores de la médula, en tanto que las posteriores salen del surco colateral posterior.

La sustancia gris presenta dos mitades simétricas en forma de media luna de concavidad externa, reunidas en su parte media por la comisura gris. La extremidad anterior de dicha curvadura no llega hasta la superficie de la médula, y toma el nombre de *asta anterior*. La extremidad posterior, mucho más delgada, termina al nivel del surco colateral posterior, y toma el nombre de *asta posterior*. En el vértice de esta extremidad, y en el mismo surco, existe una sustancia rojiza, llamada *sustancia gelatinosa de Rolando*.

Ya veremos más adelante, que el asta anterior está formada por *células motrices*, y la posterior de *células sensitivas*. En el lado interno del asta posterior, cerca de la comisura gris, se observa una pequeña eminencia del mismo color, que es la *region simpática* de Jacubowitsch.

Sustancia blanca. — Como ya hemos visto en la conformacion exterior, la seccion trasversal de la médula demuestra la presencia de cordones. El posterior, perfectamente limitado por el asta posterior y raíces sensitivas de los nervios hácia fuera, y por el

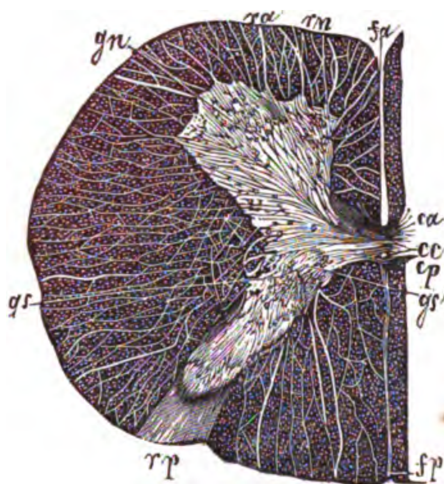


FIG. 80.—Mitad de un corte trasversal de la médula espinal en la region cervical, segun Wirchow.

fa. Surco medio anterior. — *fp*. Surco medio posterior.— *cc*. Conducto central de la médula y ependimo. — *ca*. Comisura anterior. — *cp*. Comisura posterior. — *ra*. Raices anteriores. — *rp*. Raices posteriores atravesando la sustancia gelatinosa de Rolando ántes de llegar al asta posterior.— *gn*. Porcion de células motrices en las astas anteriores. — *gs*. Células sensitivas del asta posterior. — *gs'*. Células simpáticas. — *rn*. Masa punteada que representa la seccion de la sustancia blanca. (Aumento 12 diámetros.)

surco medio posterior hácia dentro. El anterior y lateral se hallan separados por las raíces anteriores de los mismos nervios, recordando, como hemos expresado, que esta línea de demarcacion es bastante irregular, tanto que la mayor parte de los autores reunen estos dos cordones en uno, con el nombre de *cordon anterolateral.*

Si examinamos con detencion esta sustancia, cuyas fibras son ascendentes, se ve que se halla rodeada por una membrana fibrosa, la piamadre, cuya cubierta envia en su espesor muchas prolongaciones que llegan hasta la sustancia gris, dividiendo á la sustancia blanca en una série de pequeños prismas triangulares dirigidos en sentido paralelo al eje de la médula. Estos manojos triangulares se hallan en contacto por sus caras correspondientes, correspondiendo por una de sus aristas á la sustancia gris.

B. De los diversos elementos que constituyen la médula. — Vamos á examinar en esta parte: 1.° el tejido conjuntivo de la médula; 2.° las fibras de la sustancia blanca, cordones y comisura; 3.° los elementos de la sustancia gris, astas y comisura; 4.° la sustancia gelatinosa de Rolando, teniendo cuidado en esté estudio de indicar las relaciones que estas diversas partes de la médula afectan entre sí.

1.° *Tejido conjuntivo. — Neuroglia.*— Ya hemos visto, t. 1.°, *Sistema nervioso*, que Wirchow ha descrito una sustancia conjuntiva, sumamente delicada en los centros nerviosos. Esta sustancia existe en la médula, sobre todo alrededor del conducto del ependimo, desde donde se extiende á la cara profunda de la piamadre, formando una verdadera red, entre cuyas mallas se encuentran los elementos nerviosos. Este tejido, trasparente y muy delicado, se halla extendido por todo el espesor de la médula, pero abunda más en ciertos puntos, particularmente al nivel de las astas posteriores de la sustancia gris. Los micrógrafos no se hallan conformes respecto á si los elementos del asta posterior de la sustancia gris, son células nerviosas ó células plasmáticas de tejido conjuntivo. Estas células forman un manojo de figura prismática triangular de base periférica, situado en la cara interna de los cordones posteriores, y conocido con el nombre de *cordon cuneiforme de Goll.*

Ya hemos visto tambien, que existen cuerpos amiláceos en los puntos donde se halla la *neuroglia.*

Las astas anteriores, segun Kölliker, están formadas de una parte de células, otra de

fibras nerviosas, y dos por la neuroglia. En las astas posteriores dicha sustancia es mucho más considerable. En fin, la comisura posterior se halla formada casi exclusivamente por aquella, en tanto que la anterior no ofrece dicha sustancia más que en la capa más anterior.

2.° *Sustancia blanca.* — No hace mucho tiempo que se suponian los cordones blancos de la médula formados por la reunion de las raices anteriores de los nervios espinales, y la comisura blanca de fibras trasversales análogas á las del cuerpo calloso. Los profundos estudios de los anatómicos modernos Stilling, Lenhossek, Schrœder Van der Kolk, Kölliker, Luys, etc., han hecho variar por completo esta opinion.

Examinaremos sucesivamente el cordon posterior, el anterior, el lateral y la comisura blanca.

Los cordones se hallan formados de fibras nerviosas blancas, que toman su orígen en las células de la médula y terminan en las células situadas más arriba.

El *cordon posterior* nace de las prolongaciones de las células de las astas posteriores y de la sustancia gelatinosa de Rolando. En su orígen sus fibras son grises y muy delgadas, y despues toman el carácter de fibras blancas. En toda su longitud los cordones posteriores se entrecruzan insensiblemente (Schrœder Van der Kolk y Luys), siendo este muy pronunciado al nivel del bulbo, donde forman con el entrecruzamiento de las pirámides anteriores un *septum medium*. Segun Luys, sus fibras terminan en las prolongaciones de las células del suelo del cuarto ventrículo.

El *cordon anterior* está formado por fibras que nacen de las prolongaciones de las células de las astas anteriores de la sustancia gris. Estas fibras se entrecruzan en toda la longitud de la médula para formar la comisura anterior. Atraviesan el bulbo, la protuberancia y los pedúnculos cerebrales, llegando hasta el cuerpo estriado.

El *cordon lateral* se halla constituido de la misma manera; pero M. Luys admite en él una categoría de fibras especiales. Segun este sabio anatómico, existe un grupo externo en las raices posteriores de los nervios espinales, que se pierde en el cordon lateral y que llega al cerebro sin ponerse en conexion con las prolongaciones de células de la sustancia gris de la médula. Segun Schræder Van der Kolk, las fibras del manojo lateral terminan en las células de orígen del pneumogástrico, en el centro del bulbo. M. Luys cree que se ponen en conexion con las prolongaciones de las células situadas en el bulbo y anastomosadas con las de la protuberancia hasta el *locus niger* y cuerpo estriado, es decir, con la sustancia gris diseminada en la periferia de todos los pedúnculos cerebelosos.

La *comisura blanca* está formada por las fibras entrecruzadas de los cordones anteriores, y por prolongaciones trasversales que reunen las células nerviosas de los dos lados.

3.° *Elementos de la sustancia gris.* — Ya hemos hablado de la sustancia gris de los centros nerviosos en el primer tomo de esta obra *(sistema nervioso)*, por lo cual aquí seremos breves.

Como el resto de sustancia gris, la de la médula está formada de materia amorfa, de neuroglia, vasos capilares, fibras nerviosas y células nerviosas, encontrándose en medio de estos elementos el conducto del ependimo.

La *materia amorfa* reune los elementos; la *neuroglia* sirve de substratum á las fibras y células nerviosas, siendo algo más abundantes en las paredes del ependimo. Los *vasos capilares*, bastante abundantes, serpean alrededor de los elementos, en medio de la materia amorfa. En cuanto al *ependimo*, del cual ya hemos tratado, se halla en la parte media de la comisura gris. Este conducto microscópico se halla formado de una pared sumamente fina y tapizada de una capa de epitelium. Se extiende desde el cálamus scriptorius al *filum terminale*.

Las *células nerviosas* son muy abundantes en la sustancia gris, pudiendo distinguirse segun la region que ocupan.

Las células del asta anterior son voluminosas y contienen un núcleo voluminoso y un contenido granuloso; su volúmen es mayor; presentan una mancha pigmentaria. Son multipolares, es decir, que presentan prolongaciones ramificadas (fig. 81), y se llaman *células motrices* ó *policlonas*. Reciben las fibras de las raices anteriores de los nervios raquídeos, que vienen hasta ellas despues de haber cruzado las fibras en los cordones anteriores de la médula.

Las células del asta posterior reciben del mismo modo la mayor parte de las fibras de las raices posteriores, siendo más pequeñas que las precedentes. Son tambien multipolares; pero sus prolongaciones son siempre ménos numerosas que las del asta anterior. Estas son las *células sensitivas*. (Fig. 81.)

Jacubowitsch ha descrito células simpáticas situadas en la cara interna del asta posterior, cerca de la comisura gris. Estas células, que forman la region simpática de la sustancia gris, son de un volúmen intermedio, pero no presentan en general más que dos prolongaciones. Estas son las *células bipolares* ó *diclonas*.



Fig. 81.—Variedades de células nerviosas procedentes de centros nerviosos.

1. Célula *motriz policlona*, multipolar, de las astas anteriores de la médula. — 2. Célula *simpática*, bipolar, *diclona*, inmediata á la comisura gris posterior de la médula. — 3, 3. Células de la sustancia cortical del cerebro. — 4, 4. Células sensitivas de las astas posteriores de la médula. (Aumento 300 diámetros.)

Confundiéndose en su punto de contacto, donde es difícil distinguirlas entre sí, las células nerviosas no se pueden dividir en tres grupos. En cada mitad de la médula pueden considerarse formando: 1.° *una columnita anterior* ó *motriz*, en la cual sucesivamente se implantan las raices anteriores de todos los nervios raquídeos; 2.° *una columnita posterior* ó *sensitiva*, que sucesivamente recibe las raices posteriores de todos los nervios raquídeos; 3.° *una columnita posterior é interna* ó *simpática*, situada en la parte posterior é interna de la precedente, que recibe todas las raices simpáticas de todos los nervios raquídeos. Todas estas partes están reunidas por la comisura gris.

Las células envian prolongaciones en diversas direcciones: unas se dirigen hácia las

prolongaciones de las células inmediatas, con las cuales se anastomosan, formando una red continua en toda la sustancia gris hasta el cerebro, y otras se reunen á las fibras nerviosas.

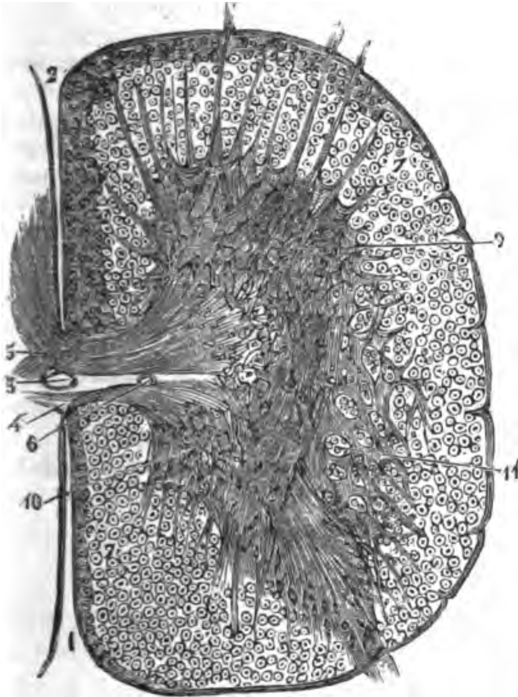


FIG. 82.—Corte horizontal de la médula espinal al nivel de la region lumbar, segun Monsieur Luys. Presenta las diversas células.

1. Surco medio posterior. - 2. Surco medio anterior. — 3. Corte del ependimo.— 4. Comisura posterior.— 5. Manojo de tubos nerviosos que concurre á formar la comisura anterior; estos tubos, procedentes del lado izquierdo, se pierden en las células 9 del asta anterior del lado derecho. — 6. Un vaso dividido. — 7. Todos los puntos negros rodeados de un círculo indican los tubos nerviosos cortados. — 8. Tubos nerviosos de las raíces posteriores en continuidad con las células gelatinosas del asta posterior.— 9. Células motrices del asta anterior formando red por sus anastomósis. — 10. Células especiales recibiendo una parte de las raíces posteriores de los nervios y reunidas á las del lado opuesto por tubos nerviosos trasversales 4.— 11. Manojo de tubos nerviosos rodeado por la sustancia gris.

A. *Anastomósis de las células entre sí.* — Los tres grupos de células que hemos mencionado se anastomosan por sus prolongaciones, las cuales se dirigen hácia las células inmediatas superiores ó inferiores. Entre estas prolongaciones se encuentran muchas que son paralelas y unen las dos mitades de la sustancia gris, concurriendo á formar la comisura del mismo nombre.

B. *Anastomósis de las células con las fibras.* — Las fibras nerviosas vienen á perderse en las células. Entre estas fibras, unas pertenecen á los nervios raquídeos, y otras á los cordones de la médula.

Las fibras de las nervios raquídeos llegan á la médula por sus caras anterior y posterior.

Las raíces anteriores ó motoras se extienden sobre el cordon anterior, internándose entre las fibras de este cordon, y se pierden en los polos de las células voluminosas anteriores, multipolares ó policlonas, que forman el asta anterior de la sustancia gris.

Las raíces posteriores ó sensitivas se dirigen hácia el surco colateral posterior; pasando unas por dentro de este surco, atraviesan el cordon posterior y se pierden en las células simpáticas; estas son las *raíces simpáticas* de los nervios raquídeos.

Otras muchas atraviesan la sustancia de Rolando, para continuarse con las prolongaciones de las células sensitivas del asta posterior. Entre estas últimas se observan algunas que atraviesan la sustancia gris para perderse en las células motrices del asta

anterior. Estas son las fibras *excito-motrices* que conducen el influjo nervioso en los movimientos reflejos.

Ya hemos visto que M. Luys admite sólo un manojo externo de las raíces posteriores, que se pierde en el cordon lateral, y llega hasta el tálamo óptico, sin ponerse en relacion con las células nerviosas de la médula. Da el autor citado á estas fibras el nombre de *ganglio-cerebrales*, para distinguirlas de las que directamente se pierden en la sustancia gris, que donomina *ganglio-espinales*. Inútil es advertir que todas estas fibras sensitivas proceden de los ganglios raquídeos.

Por consiguiente, los cordones de la médula están formados por fibras que nacen de las células de la sustancia gris de la médula, y terminan en las células del bulbo, de la protuberancia, del cuerpo estriado y del tálamo óptico.

Todas estas fibras nacen á todo lo largo de la médula y en todas las caras de la sustancia gris. En el orígen de las células, todas ellas están reducidas al cilindro eje; en este estado marchan entre la sustancia gris, penetran en la sustancia blanca, aún en el estado de fibras grises, y despues se rodean de mielina y de una pared propia, para constituir las fibras completas.

4.° *Sustancia gelatinosa de Rolando.* — Así se llama á la sustancia blanda amarillenta que ocupa el surco colateral posterior, cubriendo la extremidad del asta posterior. Esta sustancia contiene gran cantidad de neuroglia y elementos celulares, que unos, como Bidder, consideran como células plasmáticas, y otros, como Luys, colocan entre los elementos nerviosos. No se ha dicho aún lo último sobre esta sustancia. Stilling agrega todas las células de la neuroglia á la sustancia nerviosa.

Frommann no da el carácter nervioso más que á las células de la sustancia de Rolando, situadas en la region lumbar.

§ 4. — Meníngeas raquídeas.

Estas membranas forman continuidad sin línea de demarcacion, con las ya descritas en la cavidad craneal; aquéllas son, de fuera adentro, la duramadre, aracnóides y piamadre.

Preparacion. — Esta preparacion se practica ordinariamente despues de haber descubierto ó separado el encéfalo.

Se hace una incision en la piel á lo largo de las apófisis espinosas de todas las vértebras, desde la protuberancia occipital externa hasta la parte inferior del sacro, levantando y separando á un mismo tiempo que la piel todos los músculos que ocupan los canales vertebrales, con lo cual queda desnuda la parte posterior de la columna vertebral. Inmediatamente se separan con precaucion las láminas vertebrales, lo cual se ejecuta, ya con un escoplo ordinario, ó ya con un escoplo convexo provisto de un tope que le impida penetrar más de cinco ó seis milímetros de profundidad, de modo que sea imposible herir la duramadre raquídea, que queda al descubierto, separando los fragmentos óseos de las apófisis espinosas y láminas con unas tenacillas.

Puede hacerse uso con bastante ventaja del raquiotomo de Ludovico Hirschfeld, que tiene la figura de unas tijeras de ramas bastante largas; se introduce una de las hojas, sólo su vértice, en el conducto raquídeo, y la otra al exterior, y en cada lado se van cortando las láminas de las vértebras. Se descubre la médula, más tarde se separa la duramadre en toda su extension. Despues de estudiar las membranas y el *ligamento dentado*, se examinan los nervios vertebrales igualmente que el nervio espinal ó accesorio de Willis. Para descubrir el surco posterior de la médula, será preciso separar las membranas que le cubren; el surco anterior no puede observarse á no ser despues de haber sacado la médula del conducto raquideo. La *sustancia gris*, que se encuentra en su interior, se estudiará en la superficie de las diversas secciones trasversales; que se practican para estudiar este órgano.

I. — DURAMADRE RAQUÍDEA.

Tiene la misma estructura que la duramadre craneal, con la cual se continúa por la parte superior, terminando en el cóxis por la parte inferior. Ofrece una cara externa y otra cara interna.

Cara externa. — Se halla en relacion con las paredes del conducto raquídeo, á las cuales se halla débilmente adherida; sin embargo, en el átlas y áxis es bastante difícil de separar. Envia al nivel de cada nervio raquídeo prolongaciones que se confunden con el periostio de las vértebras. No existe espacio ninguno entre la duramadre y las paredes óseas; no obstante de que es preciso decir que se encuentra la tira ligamentosa posterior, y en todos los lados las venas intraraquídeas.

Cara interna. — Esta cara se halla tapizada por la hoja parietal de la aracnóides, estando unida á la piamadre por unas prolongaciones fibrosas que se observan por la parte anterior y posterior, y á los lados por los ligamentos dentados.

II. — PIAMADRE RAQUÍDEA.

La piamadre raquídea es una membrana fibro-vascular, que cubre inmediatamente la superficie de la médula. Por la parte superior se continúa con la piamadre craneal. El elemento fibroso predomina en su constitucion de tal modo, que parece una membrana fibrosa, cuya composicion aumenta la consistencia de la médula. Presenta dos superficies: una interna y otra externa.

Cara interna. — De esta cara se desprenden varias prolongaciones:

1.° Una prolongacion doble que se introduce en el surco medio anterior.

2.° Una prolongacion sencilla para el surco medio postorior.

3.° Una serie de prolongaciones entre los diversos manojos de fibras nerviosas que constituyen los cordones de la médula.

Cara externa. — Presenta:

1.° Por su parte anterior y posterior pequeñas prolongaciones que la unen á la cara interna de la duramadre.

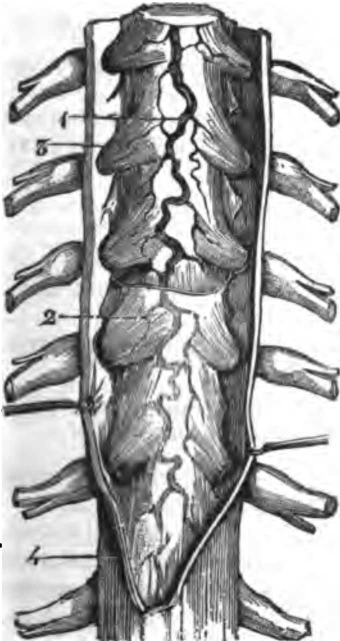


Fig. 83. — Una porcion de médula y sus cubiertas.

1. Piamadre con sus vasos bien marcados. — 2. Hoja visceral de la aracnóides á cuyo través se observan los vasos de la piamadre. — 3. Raíces anteriores de los nervios raquídeos. — 4. Bordes de la duramadre, separados con erinas.

En la parte superior de la figura se ve el ligamento dentado.

2.° Por su parte inferior otra prolongacion delgada que forma el vértice de la médula, que termina en la base del cóxis, cuya prolongacion se ha llamado *ligamento coxígeo* de la médula.

3.° A los lados otras prolongaciones que constituyen el neurilema de los nervios raquídeos y el *ligamento dentado*. Este último se extiende de arriba abajo por las partes laterales de la médula espinal, insertándose por un borde no interrumpido en la piamadre, y por un borde festoneado en la duramadre. Cada una de las digitaciones de este ligamento corresponde á un pedículo vertebral, de tal modo, que dicho ligamento ofrece tantos dentellones cuantos pedículos hay entre el occipital y la primera vértebra lumbar. Sin embargo, en ocasiones hay una sola digitacion para dos vértebras. Está situado este ligamento á los lados del cordon lateral de la médula, entre las raíces anterior y posteriores de los nervios raquídeos que separa.

III. — ARACNÓIDES RAQUÍDEA.

Esta membrana, como la del cráneo, tiene dos hojas: una parietal y otra visceral: la primera, reducida á su capa epitélica, cubre la superficie interna de la duramadre, y la visceral tapiza la piamadre, de la cual está separada por el líquido cefalo-raquídeo. Esta hoja visceral tiene la misma disposicion y estructura que en el encéfalo; pasa en forma de puente sobre todos los surcos sin amoldarse á ellos, y en la parte inferior forma un ensanchamiento que aloja el líquido céfalo-raquídeo.

Las dos hojas se continúan entre sí, de la misma manera que ya hemos visto en el cráneo. Toda prolongacion fibrosa, vascular ó nerviosa, que desde la médula ó desde la piamadre marcha á la duramadre, se halla rodeada de una vaina serosa que pone en comunicacion la hoja parietal con la hoja visceral.

Las vainas serosas que establecen dicha continuidad, están formadas:

1.° Por las raíces de los nervios raquídeos.

2.° Por las prolongaciones fibrosas, que desde la cara anterior y posterior de la piamadre marchan á la duramadre.

3.° Por el ligamento dentado.

§ 5. — Circulacion de los centros nerviosos.

La circulacion intracraneal puede decirse que constituye un sistema aparte, pues las arterias, venas y capilares son diferentes de las que se encuentran en el resto de la economía.

1.° — ARTERIAS.

Las arterias meníngeas no presentan nada de particular, estando destinadas para la duramadre y los huesos.

Las demas arterías intracraneales, proceden: 1.° de la arteria carótida interna; 2.° de la arteria vertebral; 3.° de las arterias intercostales.

Estos troncos reunidos suministran: al cerebro, tres arterias *cerebrales;* al cerebelo, tres arterias *cerebelosas*, y á la médula tres arterias *espinales*.

Arterias cerebrales. — Estas se distinguen con los nombres de arteria *cerebral anterior* ó del cuerpo calloso, *cerebral media* ó de la cisura de Sylvio, y *cerebral posterior*, procediendo la anterior y la media de la carótida interna, y la posterior del tronco basilar. Presentan, en cuanto á su situacion, el hallarse las tres en la base del cerebro, en el cual determinan movimientos isócronos con las pulsaciones arteriales. Desde esta parte, donde constituyen el polígono arterial de Willis, en-

vian sus ramas al fondo de las anfractuosidades, cubriendo con sus numerosas ramificaciones la superficie del cerebro. (Fig. 84.)

Arterias cerebelosas. — Estas arterias son: la *cerebelosa superior*, la *cerebelosa anterior inferior*, y la *cerebelosa inferior posterior*; las dos primeras procedentes del tronco basilar, y la cerebelosa inferior posterior de la vertebral. Se ramifican por la superficie del cerebelo, pero sin penetrar entre las laminitas de este órgano. *(Véase* Angiologia.)

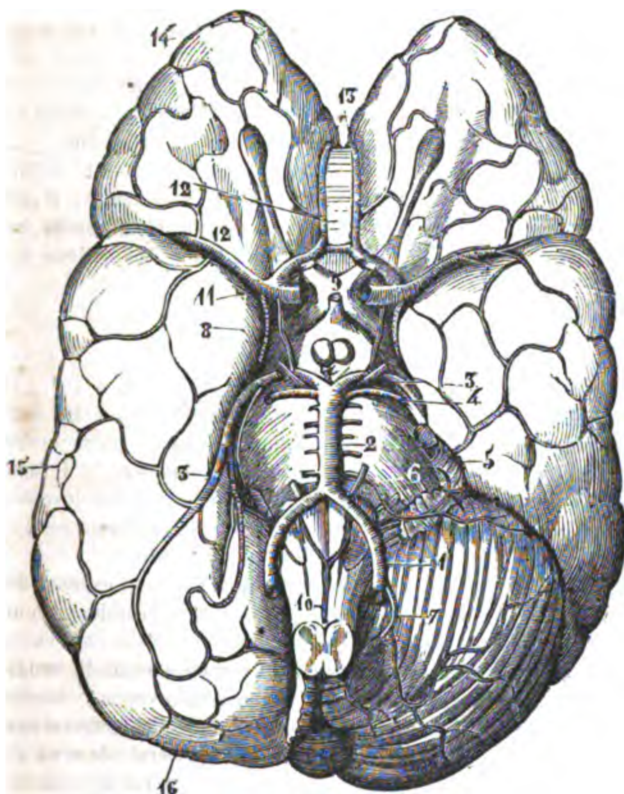


FIG. 84.—Cara inferior del encéfalo, demostrando las arterias que forman el exágono de Willis.

1. Arteria vertebral. — 2. Tronco basilar. — 3. Arteria cerebral posterior. — 4. Artéria cerebelosa superior. — 5. Protuberancia anular. — 6. Arteria cerebelosa inferior anterior. — 7. Arteria cerebelosa inferior posterior. — 8. Arteria comunicante posterior. — 9. Chiasma de los nervios ópticos. — 10. Arteria espinal anterior. — 11. Arteria cerebral media al penetrar en la cisura de Sylvio. — 12. Lóbulo anterior del cerebro. — 13. Arterias cerebrales anteriores anastomosadas por la comunicante anterior, situada por delante de 9. — 16. Lóbulo posterior.

Arterias espinales. — Estas son: una arteria espinal anterior, doble en su origen, y dos posteriores.

La anterior, procedente de la vertebral, se dirige hácia abajo y adentro, anastomosándose con la del lado opuesto para formar un sólo tronco, que corresponde al surco medio anterior de la médula que de arriba abajo sigue toda su extension.

Las arterias espinales posteriores nacen de la vertebral, y se dirigen paralelamente hácia abajo, terminando en la extremidad inferior de la médula, en la cara posterior de la cual se hallan situadas.

Estas arterías, poco voluminosas en su origen, bien pronto desaparecerían, á no ser por el infinito número de ramas de refuerzo que reciben y que penetran en el conducto raquídeo por los agujeros de conjuncion. Proceden estos ramitos, en el cuello del tronco de la vertebral y en el dorso de la intercostal superior é intercostales aórticas.

2.° — CAPILARES.

Los capilares de esta region no nacen como los demas capilares, que son el resultado de las subdivisiones arteriales; aquí nacen inmediatamente, formando una especie de vellosidad de las arterias principales. Así es, que la arteria cerebral media suministra un sinnúmero de capilares que atraviesan de abajo arriba la sustancia perforada anterior. Esta disposicion de los capilares del cerebro se halla en relacion con la susceptibilidad de dicho órgano, no observándose, como se ve en las demas partes de la economía, penetrar en la sustancia cerebral la série de divisiones y subdivisiones. La constitucion de estos capilares no es la misma que la de los otros órganos de la economía, hallándose formados por una capa gruesa de fibras musculares. Ademas, el profesor Robin ha descubierto que cada capilar está contenido en un tubo membranoso, *vaina linfática* que contiene un líquido con glóbulos análogos á los leucocitos. (*Véase* t. 1.°, *Sistema nervioso.*)

3.° — VENAS.

Las venas del cerebro y cerebelo marchan por la superficie de estos órganos, alojándose en la piamadre, y como ésta en las circunvoluciones y anfractuosidades. Todas ellas vienen á terminar á un sistema de conductos alojados en la duramadre, que se conocen con el nombre de senos. Las venas de la médula, ramificándose como las precedentes, se reunen con las venas intraraquídeas, salen del conducto por los agujeros de conjuncion para desembocar en las venas ázigos mayor y menor.

Los senos de la duramadre son unos conductos alojados en el espesor de dicha membrana y que desempeñan los usos de las venas; son incompresibles, comunican en conjunto y recogen la sangre venosa procedente de todo el encéfalo, para enviar la sangre á la vena yugular interna que concurren á formar. Reciben ademas la sangre de ciertas venas exteriores del cráneo, las cuales se han denominado venas emisarias, por poner en comunicacion la sangre extracraneal con la intracraneal. Encuéntranse entre estas la *vena emisaria de Santorini* que pasa por el agujero parietal; la *vena mastoidea*, que atraviesa el agujero del mismo nombre, y ademas la *vena oftálmica*, que pasando por la hendidura esfenoidal, desemboca en el seno cavernoso. (*Véanse* senos de la duramadre, Angiología.)

Últimos descubrimientos de M. Luys, acerca de la estructura del sistema nervioso.

Hasta nuestros dias, los anatómicos han considerado el encéfalo como una masa irregular, con eminencias y depresiones. La mayor parte de entre estos, principalmente desde Vieussens y Vicq d'Azyr, se han esforzado en dar nombres particulares á los numerosos detalles de conformacion exterior. Considerada hoy de distinto modo, la anatomía del cerebro se ha hecho tan complicada y difícil, que apénas sabemos nada acerca de la conexion que entre sí tienen las distintas partes del encéfalo. ¿Qué fruto sacará el alumno del estudio del tálamo óptico, bajo el punto de vista histológico, fisiológico ó patológico? Pasará el tiempo en balde estudiando maquinalmente la forma, direccion y rela-

ciones de este abultamiento; pero no adquirirá conocimiento de la continuidad de la sustancia de esta parte con las demas del encéfalo.

Hemos tomado uno de los muchos ejemplos, y todos en conjunto prueban que debe considerarse sériamente el estudio de la estructura de los centros nerviosos.

Llamó extraordinariamente la atencion sobre este objeto una obra que el público vió á luz en 1865. M. Luys, médico de los hospitales, ya conocido por sus trabajos anteriores, y por su destreza en el manejo del microscopio, publicó sus descubrimientos acerca de la estructura, funciones y enfermedades del sistema nervioso cerebro-espinal.

No pretendo probar que M. Luys haya sido el único anatómico que con detencion se haya ocupado del sistema nervioso; nada parecido se habia publicado, sin embargo de conocer trabajos de eminentes anatómicos que gozan de suma autoridad científica; puede decirse que ninguno ántes de M. Luys ha tratado la cuestion en su verdadero terreno. El lector se hará cargo, despues de haber leido la exposicion que sigue. Por mi parte no diré más que la idea del sabio en cuestion, es de aquellas que asombran al principio y se admiran despues. He oido hacer grandes elogios de los trabajos ingeniosos de M. Luys á muchos hombres eminentes.

Acostumbrado el lector á estudiar los centros nerviosos segun los autores clásicos, se admirará de los puntos nuevos que encuentra á cada momento en este estudio. Para ser justos, diremos que no todos son resultado de sus descubrimientos: este ilustre médico ha tenido el mérito de agregar á sus trabajos los hechos por otros autores, y que nuestros clásicos habian olvidado. Entre estos se encuentran algunos descubrimientos de Vicq d'Azyr, Vieussens, Stilling, Kölliker, etc. El doctor Auzoux, ántes de emprender la confeccion del cerebro artificial, por medio del cual se pueden estudiar los más minuciosos detalles de su estructura, se ha dedicado á estudiar los trabajos de M. Luys, que ha copiado. Yo mismo, que tambien me he dedicado al estudio de algunos puntos, debo asegurar que estos trabajos me parecen tan exactos, que cualquiera los comprende á pesar de ser difíciles.

M. Luys ha hecho un estudio del sistema nervioso, bajo el triple punto de vista anatómico, fisiológico y patológico. Pero comprendiendo que la extension de esta obra no permite tratar de este asunto en toda su extension, sólo me limitaré á presentar un resúmen de la parte anatómica, recomendando al lector para las otras partes al mismo autor (*a*).

Si se consideran los diferentes aspectos bajo los cuales se presenta de un modo permanente el sistema nervioso de las diversas clases de vertebrados, si se consideran las fases ó cambios por los cuales pasa el del embrion humano, se llegará á tener una idea general de la disposicion del sistema nervioso central de los animales vertebrados, de los cuales el hombre representa el tipo, y á encontrar su *fórmula anatómica fija.*

El conjunto del sistema nervioso cerebro-espinal se compone de fibras ó tubos y de células nerviosas. (*Véase* t. 1.º, *Sistema nervioso.*)

Las células, que aisladamente representan otros tantos pequeños cerebros, están situadas en las extremidades de las fibras nerviosas, de modo que *una fibra nerviosa puede considerarse como incompleta, si no presenta por lo ménos una célula en cada una de sus extremidades* (*b*).

El problema de la estructura del sistema nervioso cerebro-espinal, se reduce pues á lo siguiente: *Dada una porcion de sistema nervioso, encontrar cuáles son las células situadas en las extremidades de las fibras que la constituyen.*

(*a*) Luys, *Recherches sur le systéme nerveux cerebro-espinal.* 1 vol. in 8.º avec atlas, chez J.-B. Bailliére.

(*b*) Esta relacion de las células con las fibras es evidente para los centros nerviosos. No podrá decirse tanto respecto á los nervios; sin embargo, en estos últimos años, se ha encontrado esta relacion para los nervios sensitivos. M Rouget ha descrito partes análogas en los nervios motores. M. Luys es de la opinion que esta disposicion existe en toda la esfera del sistema nervioso. *(N. del A.)*

En el interior del cerebro se encuentran dos abultamientos considerables, dos *ganglios cerebrales*, el cuerpo estriado y el tálamo óptico, que desempeñan un papel sumamente importante bajo el punto de vista anatómico y funcional. Gratiolet ha dado á estos abultamientos reunidos el nombre de *núcleo cerebral*. Constituido este centro por una porcion considerable de sustancia gris, de células nerviosas, forma el *centro de convergencia* de la totalidad de las fibras nerviosas. Ya veremos más adelante, que las fibras nerviosas sensoriales se pierden en el tálamo óptico, verdadero *sensorium commune*, en tanto que las fibras del movimiento vienen al cuerpo estriado.

La sustancia gris, es decir, las células nerviosas, se encuentran igualmente en la superficie del cerebro y cerebelo, en cuyas partes forman una capa regular. Igualmente se encuentran en las paredes del tercer ventrículo, por donde descendiendo se continúan hasta la médula, rodeando tambien el conducto del ependimo.

Tal es la distribucion general de las células nerviosas. Existen aún en otras regiones mezcladas con fibras nerviosas, pero no entraremos en más detalles, siendo nuestro deseo el presentar solamente un cuadro metódico de los descubrimientos de M. Luys (a).

Antes de entrar en estos detalles, recordaremos que las células se anastomosan entre sí por sus prolongaciones, y de este modo el influjo nervioso se trasmite como por los anillos de una cadena metálica, comprendiendo, por lo tanto, que no hay necesidad de que una fibra nerviosa llegue directamente al tálamo óptico para que una sensacion se perciba.

Tomemos por ejemplo un nervio sensitivo de la pierna, el safeno interno: cada fibra de este nervio llega con su tronco, el crural, á la médula, hácia las últimas vértebras dorsales, y se pierde en las células de las astas posteriores de la sustancia gris; estas células, por sus prolongaciones se continúan con las situadas por encima, y así sucesivamente hasta el tálamo óptico. Si se interrumpe ó intercepta un punto cualquiera del eje gris, la sensibilidad queda abolida completamente. Ya hemos hablado de las propiedades de los elementos del sistema nervioso en el tomo 1.º

Vamos ahora á examinar el modo de terminar todas las fibras nerviosas en las células de la sustancia gris, y veremos en qué celulas se pierden las fibras del cerebro y las fibras de los nervios raquídeos y craneales, cuyo orígen real es hoy conocido de un modo incontestable.

Dividiremos la reunion de fibras nerviosas, segun M. Luys, en tres grupos que denomina segun su direccion: primer grupo, de *fibras convergentes inferiores;* segundo grupo, de *fibras convergentes superiores;* tercer grupo, de *fibras comisurantes*. En el primer grupo describe todas las fibras nerviosas que constituyen los nervios motores y sensitivos, igualmente que las raices del gran simpático. Las fibras del cerebelo y los pedúnculos cerebelosos forman parte del sistema de fibras convergentes inferiores.

El segundo grupo, fibras convergentes superiores, comprende el conjunto de fibras, que desde la sustancia gris del cerebro, se dirigen al núcleo cerebral, tálamo óptico y cuerpo estriado.

En fin, con el nombre de fibras comisurantes, comprendemos el cuerpo calloso, las comisuras y todas las fibras nerviosas que pasan por la línea media, reuniendo las dos mitades de los centros nerviosos, bien en la médula ó en el encéfalo.

Sistema de fibras convergentes inferiores.

Este sistema de fibras se encuentra en relacion con la sensibilidad y motibilidad.

Todas ellas sin excepcion se entrecruzan en la línea media.

Las primeras, ó fibras de corriente centrípeta, comprenden: 1.º las raices posteriores de los nervios raquídeos y craneales; 2.º la sustancia gelatinosa de Rolando (*véase* Mé-

---

(a) Ya hemos tenido cuidado de indicar los puntos más importantes indicados por este sabio anatómico en la descripcion del cerebro y de los nervios. (*N. del A.*)

dula); 3.° la sustancia gris central del eje espinal; 4.° los cordones posteriores de la medula; 5.° los cordones laterales, á los cuales M. Luys atribuye una especie de sensibilidad.

Las fibras relacionadas con la motibilidad ó de corriente centrífuga son: 1.° las raíces anteriores ó motrices de los nervios; 2.° las astas anteriores de la sustancia gris de la médula; 3.° los manojos anteriores. Ya veremos cómo los pedúnculos del cerebelo están intimamente asociados con las regiones motrices que concluimos de nombrar.

Partes sensitivas del sistema convergente inferior.

1.° Raíces posteriores de los nervios. — Ya sabemos que los ganglios nerviosos, sólo se encuentran en el trayecto de los nervios sensitivos. Todos los nervios sensitivos sin excepcion atraviesan un ganglio, es decir, un conjunto de células nerviosas, ántes de llegar á los centros nerviosos, no faltando á esta ley los nervios de sensibilidad especial, pues ya veremos que igualmente presentan su ganglio. En dicho ganglio las raíces sensitivas siguen distinta direccion que las raíces motoras, dirigiéndose á la region posterior de la médula, para terminarse en el surco colateral posterior, entre los cordones posterior y lateral.

La terminacion precisa de estas raíces ha sido expuesta de la manera más clara por M. Luys.

Las raíces posteriores de cada nervio se dividen en dos manojos: uno externo que se pierde en el cordon lateral de la médula, y otro interno que penetra en la sustancia gelatinosa de Rolando y en el cordon posterior.

El *manojo externo* de las raíces posteriores, ganglio-cerebrales de Luys, se pierde en el cordon lateral de la médula, que en gran parte constituyen, y se dirige muy probablemente á las células de las regiones más céntricas del cerebro (tálamo óptico).

El *manojo interno* de las mismas raíces, está formado de fibras grises y fibras blancas, llamadas ganglio-espinales. Al parecer, estas fibras se pierden en la sustancia de Rolando; pero observándolas con más atencion, se advierte que se separan, y que las fibras blancas, fibras excito-motrices, atraviesan la sustancia gelatinosa de Rólando, para perderse en las células nerviosas del asta posterior de la médula. Las fibras grises, raíces grises de los nervios, fibras vegetativas, fibras vaso-motoras, atravesando la parte de cordon posterior inmediato á la sustancia gelatinosa, se pierden en un grupo de células nerviosas situado entre el asta posterior de la sustancia gris y la comisura posterior.

En resúmen, las raíces posteriores de los nervios forman tres grupos: uno externo que se pierde en el cordon lateral de la médula, y que llega á las células del centro, sin ponerse en conexion con las de la médula: un grupo medio formado de fibras blancas, excito-motrices, que terminan en el asta posterior de la sustancia gris, despues de atravesar la sustancia gelatinosa de Rolando. En fin, un grupo interno formado de fibras grises, vaso-motoras, que se pierde en una porcion de sustancia gris situada en la parte interna del asta posterior de la médula. Esta porcion de células se denomina por M. Jacubowitch *region simpática de la médula.*

Tanto los nervios craneales como los nervios raquídeos, se portan de la misma manera, no teniendo esta division más que una mediana importancia, pues todos ellos tienen un orígen idéntico, como lo demostraremos más adelante.

Para mejor comprender esta analogía de orígen de las raíces sensitivas craneales y raquídeas, es preciso recordar lo que se ha visto en la médula. En efecto, sabemos que en el pico del cálamus scriptorius, los cordones posteriores de la médula se separan y se hacen laterales, echando hácia fuera el surco colateral posterior, en tanto que los manojos laterales y la sustancia gris tienden á ocupar el centro y hacerse posteriores. Así se comprende fácilmente que el pneumogástrico y gloso-faríngeo, situados sobre la prolongacion del surco mencionado, parecen nacer de las partes laterales del bulbo.

Lo mismo sucede con el auditivo, y como este movimiento de rotacion de partes posteriores de la médula se continúa más arriba, veremos al trigémino nacer en las partes anteriores.

Pronto observaremos los tres órdenes de fibras de las raíces posteriores, sensitivas, excito-motrices y simpáticas, aparecer en los tres nervios sensoriales.

2.° Sustancia gelatinosa de Rolando.—Esta sustancia ocupa el surco colateral posterior de la médula, cubriendo al asta posterior de la sustancia gris entre los cordones posterior y lateral. (Ya hemos hablado de ella en la médula.)

3.° Sustancia gris central del eje espinal. — M. Luys separa del lenguaje anatómico las palabras médula, bulbo, protuberancia, etc., y trata con toda su extension el sistema nervioso, haciendo poco uso de dichos nombres. Nosotros no podemos hacer más que tomar parte en este modo de ver; sin embargo, no debemos olvidar que estando dedicada esta obra para los alumnos, debemos buscar la claridad en las descripciones; por esto conservamos las denominaciones antiguas, no pasando bruscamente á las modernas sin haber sido comprendidas por el lector.

La sustancia gris central del eje espinal, así denominada en oposicion á la sustancia gris superficial que se encuentra en el cerebro y cerebelo, se extiende desde la parte más inferior de la médula hasta la implantacion de la raíz interna del nervio olfatorio.

Dicha sustancia está situada alrededor del ependimo, en la médula; en el bulbo forma el suelo del cuarto ventrículo, en la protuberancia rodea el acueducto de Sylvio, y en fin, hácia el tercer ventrículo, forma una masa que tapiza las paredes de esta cavidad, prolongándose hasta la raíz interna del nervio olfatorio, formando la raíz gris de los nervios ópticos, en cuya parte se encuentra en relacion con las células del tálamo óptico y cuerpo estriado.

La sustancia gris está formada por células que se anastomosan las unas con las otras formando un tejido contínuo hasta el tálamo óptico y cuerpo estriado. Mas como esta sustancia recibe en todo su trayecto las fibras de los nervios que se implantan en sus células, es evidente que ella es el conductor del influjo nervioso centrífugo para los nervios motores, y centrípeto para los nervios sensitivos.

A lo largo de la médula hemos visto implantarse las raíces motoras en las células anteriores de la sustancia gris. Tambien hemos visto que los nervios motores craneales nacen de las mismas células anteriores, en el bulbo y protuberancia.

Hasta ahora entrevemos la continuidad que existe entre los nervios sensitivos y el tálamo óptico por el intermedio de la sustancia gris del eje espinal.

4.° y 5.° Cordones posteriores y laterales de la médula. — Los autores creen que estos cordones están formados por la reunion de las raíces de los nervios raquídeos. Segun M. Luys, todas las fibras de las raíces de los nervios van á perderse en las células de la sustancia gris, no siendo otra cosa los cordones de la médula, que fibras extendidas desde las células nerviosas de la sustancia gris de la médula al cerebro. Si se examina, por ejemplo, el cordon posterior, se ve que las fibras blancas que le constituyen salen del lado interno de la sustancia gelatinosa de Rolando. Estas fibras se hallan en el estado de fibras grises en su orígen, y despues se doblan hácia dentro y arriba, para hacerse rápidamente verticales y tomar todos los caractéres de fibras blancas. (*Véase* Médula.)

Partes motrices del sistema convergente inferior.

Al tratar de la medula, hemos descrito la constitucion de las astas anteriores de la sustancia gris y los cordones anteriores que emanan de las células de dichas astas para dirigirse hácia el cerebro. Tambien hemos visto que las raíces anteriores ó motoras de estos nervios atraviesan los cordones anteriores, para ponerse en conexion con las células de la sustancia gris.

Debemos notar que las células á las cuales vienen á parar las raíces motoras, están situadas en la parte anterior del eje espinal. A lo largo de la médula, esta reunion de sustancia gris, superpuesta, forma de arriba abajo dos columnas verticales grises, cuyo corte forma las astas anteriores. Por encima de la médula, los nervios craneales motores toman su origen real de la misma manera, sólo que como se hallan más separados que los nervios raquídeos, resulta que la sustancia gris forma núcleos completamente aislados, como es fácil de probar en el origen del hipogloso, facial, motor ocular comun, etc., por medio de cortes trasversales. *(Véanse* figs. 74 y 94.)

Antes de concluir este punto, repetiremos que la reunion de fibras del sistema convergente inferior obedece á la ley del entrecruzamiento. Este entrecruzamiento no se verifica entre las raíces derechas é izquierdas de un nervio ántes de implantarse en la parte anterior de la sustancia gris central, sino despues; es decir, que se observan fibras nerviosas partir de un núcleo gris de implantacion de un nervio, y entrecruzarse con las fibras parecidas del lado opuesto, cubriéndose las unas á las otras.

Ya hemos descrito las fibras del cerebelo, no permitiéndonos el plan de esta obra extendernos más sobre este punto. M. Luys ha considerado al cerebelo y sus pedúnculos bajo un aspecto nuevo, demostrando el entrecruzamiento de las fibras de todos los pedúnculos, y ademas su conexion con las partes anteriores ó motrices del eje espinal.

Sistema de fibras convergentes superiores.

Las expresiones de *fibras convergentes* superiores ó inferiores, no encierran ninguna significacion fisiológica. M. Luys las ha elegido como acomodadas á la descripcion puramente anatómica, habiendo demostrado ser indiferente respecto á si una de las extremidades de una fibra se considera como su orígen ó su terminacion.

Las fibras convergentes superiores son aquellas que partiendo de la sustancia gris de las circunvoluciones cerebrales, se pierden en las células del núcleo cerebral, tálamo óptico y cuerpo estriado.

Inmediatamente que nacen de las células de las circunvoluciones, son paralelas á las fibras comisurantes, con las cuales forman dos manojos, y despues de haber descrito un trayecto comun bastante corto, se separan; las fibras comisurantes se dirigen al hemisferio opuesto, en tanto que las convergentes superiores se pierden en el núcleo cerebral. Los ventrículos laterales resultan de la separacion de las fibras comisurantes y convergentes.

No todas las fibras convergentes tienen la misma direccion.

Las que salen de las circunvoluciones del lóbulo posterior, se dirigen hácia delante, describiendo una curva, que es la de la cavidad digital del ventrículo lateral, y se pierden en la region más posterior del tálamo óptico.

Las fibras procedentes de las circunvoluciones de la parte media del hemisferio cerebral se dirigen directamente al tálamo óptico, implatándose en la parte superior de este núcleo gris. Se comprende que las fibras más internas superiores é inferiores deben describir curvas más ó ménos pronunciadas ántes de llegar á esta region.

Las fibras convergentes del lóbulo anterior se dirigen directamente hácia atrás para terminarse en la parte anterior del tálamo óptico.

La cara interna del tálamo óptico recibe un grupo de fibras convergentes, que son las procedentes de la circunvolucion del hipocampo y del cuerpo abollonado, que constituyen el trígono cerebral y los tractus longitudinales del cuerpo calloso.

No todas las fibras del sistema convergente superior se dirigen al tálamo óptico. El cuerpo estriado recibe un manojo, descrito por M. Luys con el nombre de *fibras córtico-estriadas*. Estas últimas nacen de la parte superior y externa del hemisferio cerebral, y se dirigen hácia abajo y á la parte anterior externa del tálamo óptico; pero léjos de perderse en las células de este abultamiento, pasan por debajo de él, y vienen á las cé-

lulas de la parte anterior del cuerpo estriado. Al terminar en este abultamiento, estas fibras onduladas se mezclan con las fibras de las partes motrices del sistema convergente inferior.

Sistema de fibras comisurantes.

Las fibras comisurantes se observan á todas las alturas de los centros nerviosos, poniendo en comunicacion las células de las dos mitades de estos centros.

En la médula, las fibras comisurantes son trasversales, y se cruzan en distintos ángulos de inclinacion las fibras ascendentes del sistema convergente inferior, presentando una coloracion grisácea. Constituyen las comisuras de la médula.

En el cerebro, las fibras comisurantes se extienden desde la sustancia gris de las circunvoluciones cerebrales de un lado, á los puntos homólogos del opuesto. El conjunto de estas fibras forma muchas comisuras, de las cuales la más importante es el cuerpo calloso que constituye la bóveda de los ventrículos laterales. Esta comisura cubre por completo á los tálamos ópticos y cuerpos estriados. Hemos visto que en su orígen estas fibras se confunden con las del sistema convergente superior. La comisura blanca anterior y la comisura blanca posterior están formadas igualmente de fibras comisurantes.

Fibras comisurantes especiales, reunen las células de las circunvoluciones del hipocampo y del cuerpo abollonado á las mismas partes del lado opuesto: estas fibras constituyen la *lira*, que se encuentra por debajo del rodete del cuerpo calloso, y en la parte posterior del trígono cerebral.

Las fibras comisurantes parece que no existen entre las dos mitades del cerebelo, las olivas, los cuerpos romboidales y los cuerpos estriados. Conociendo ya la totalidad de las fibras nerviosas, sus relaciones y su direccion, vamos á decir algo acerca del aparato receptor comun, ó núcleo cerebral, es decir, del tálamo óptico y cuerpo estriado.

Tálamo óptico y cuerpo estriado.

1.° Cuerpo estriado. — Segun M. Luys, el cuerpo estriado es la terminacion: 1.° de las fibras motrices del sistema convergente inferior; 2.° de las fibras de los pedúnculos cerebelosos superiores; 3.° de las fibras córtico-estriadas.

Las raíces anteriores ó motoras de los nervios raquídeos, y las raíces de los nervios craneales motores, se implantan, como hemos visto, en las células de las astas anteriores; pero de estas células parten prolongaciones superiores que se entrecruzan y van á formar en parte la comisura anterior de la médula, miéntras que las otras se continúan de célula en célula hasta el cuerpo estriado. De lo cual resulta, que el cuerpo estriado del lado derecho preside á la movilidad del lado izquierdo del cuerpo y *viceversa*.

Las fibras de los pedúnculos cerebelosos superiores, una vez que salen del cerebelo. se entrecruzan en la línea media por debajo de los tubérculos cuadrigéminos, y desde allí van á perderse en dos núcleos de sustancia gris, situados por debajo de cada tálamo óptico, y que en razon de sus conexiones pueden llamarse *olivas superiores*. Estos dos núcleos grises, ó *cuerpos de Stilling*, vienen á formar los focos de orígen de una nueva generacion de fibras nerviosas, que desde allí se pierden en el cuerpo estriado; por lo cual la inervacion cerebelosa no se reparte directamente en dicho cuerpo, sino despues de haber sufrido la accion de las células de las olivas superiores, que indudablemente desempeñan el papel de un aparato multiplicador. (*Véase* Estructura del cerebelo y sus pedúnculos.)

Las fibras córtico-estriadas se pierden en la parte posterior del cuerpo estriado, despues de haber rodeado la parte anterior é inferior del tálamo óptico.

En resúmen, el cuerpo estriado forma el límite ó terminacion de los nervios motores, de las fibras del cerebelo, y de algunas fibras del cerebro, y segun M. Luys, puesto en juego preside á las acciones motoras voluntarias.

2.° Tálamo óptico. — El tálamo óptico recibe: 1.° la mayor parte de las fibras convergentes superiores; 2.° todas las fibras de los nervios sensitivos y sensoriales.

Ya hemos visto en la descripcion de esta parte, que en ella existen cuatro núcleos ó montones de células nerviosas, que fácilmente se perciben levantando la parte superior del tálamo. Estos núcleos se han designado con el nombre de centros, que segun su posicion, M. Luys los llama centro anterior, centro medio, centro posterior y centro mediano.

Las fibras del sistema convergente superior, delgadas é implantadas alrededor del tálamo óptico, penetran y se distribuyen con regularidad por aquellos núcleos ó centros.

El *centro anterior*, que corresponde al *corpus album subrotundum*, que puede llamarse centro olfatorio, recibe la extremidad anterior de la tænia semicircularis, que nace en el ganglio olfativo y parte anterior del trigono, es decir, de las fibras convergentes superiores del cuerpo abollonado y de la circunferencia del hipocampo. (*Véase* Nervio olfatorio.)

El *centro medio*, situado por detrás del precedente, puede llamársele centro óptico. Recibe cierto número de fibras de los cuerpos geniculados ó ganglios ópticos; estas fibras forman una trama blanca por debajo de la lámina superior del tálamo óptico. Tambien recibe este centro gran número de fibras convergentes superiores procedentes de la parte media y anterior del cerebro. (*Véase* nervio óptico.)

El *centro posterior* ó acústico, parece recibir las fibras más posteriores de la cinta de Reil, que se aplican al nervio acústico. Igualmente recibe las fibras convergentes de las partes posterior y anterior del cerebro. Ocupa este centro la parte posterior del tálamo óptico. (*Véase* nervio auditivo.)

El *centro mediano* se halla situado más profundamente en el centro del tálamo óptico. Recibe los manojos laterales de la médula y probablemente una parte de las fibras de la cinta de Reil. Tambien recibe las fibras convergentes superiores procedentes de todos los puntos del cerebro. M. Luys es de la opinion que este centro se encuentra en relacion con las impresiones de la sensibilidad.

Tal es la marcha que ha seguido M. Luys en el estudio del sistema nervioso cerebro-espinal. Hemos omitido muchos detalles que el lector hallará en la descripcion de las diferentes partes que constituyen el sistema nervioso. Ya dijimos al empezar este artículo, que sólo nos proponíamos presentar un résumen de los trabajos del autor. En cuanto á los detalles de estructura, recomendamos al lector la magnífica obra de Monsieur Luys, en donde verá las deducciones fisiológicas, sacadas de este estudio anatómico, igualmente que muchas observaciones patológicas que vienen á confirmar los hechos anatómicos que concluimos de enunciar.

Aunque este distinguido médico ha dado nueva impulsion y ha marcado mejor el estudio del sistema nervioso, quedan aún muchos puntos que aclarar. Es posible que M. Luys haya ido más lejos impulsado por su imaginacion; pero de todos modos, no se podrá ménos de admirar el genio de este ilustre profesor, que con admirable precision ha sabido presentar el conjunto de este sistema, que no era más que un caos, que una masa informe.

Este resúmen está sacado de dos lecciones que dí en 1868 ante un numeroso auditorio en mi curso de anatomía.

DE LA CONTINUIDAD DE LOS TUBOS NERVIOSOS EN EL CENTRO ENCÉFALO-RAQUÍDEO, SEGUN LOS AUTORES.

Despues de haber presentado la estructura del sistema nervioso, segun las ideas de M. Luys, y demostrado que esta descripcion puede considerarse como el estado actual

de la ciencia en este punto, creemos que no deja de ofrecer ventajas para el alumno el tratar, segun la mayor parte de los autores clásicos, del trayecto de las fibras nerviosas en los centros encéfalo-raquídeos.

El alumno puede comparar las dos descripciones y comprender sin trabajo los progresos de la anatomía en esta cuestion.

De la continuidad de las fibras nerviosas, segun el sistema antiguo.

En la médula. — Ya hemos visto en la descripcion de la médula que esta prolongacion se halla constituida por cuatro manojos, dos posteriores y dos anteriores, suponiendo que el manojo lateral esté unido al anterior. Si consideramos de abajo arriba los tubos que forman estos manojos, vemos que se hallan en continuidad con los tubos nerviosos de las raíces de los nervios raquídeos, por el intermedio de células nerviosas. Se elevan en sentido vertical hácia el bulbo; pero ántes de llegar á este abultamiento, algunos se pierden en la sustancia gris de la médula, otros se entrecruzan con la del lado opuesto, pasando por la comisura blanca de la médula.

En el bulbo. — En este abultamiento, los manojos posteriores se separan para limitar en cada lado el suelo del cuarto ventrículo, á cuyo nivel toman el nombre de *cuerpos restiformes*. Cada uno de estos se divide en tres manojos: el interno forma la *pirámide posterior* ó abultamiento mamelonado del bulbo; el externo constituye el *pedúnculo cerebeloso inferior*, y el anterior continuando su trayecto ascendente y mezclando sus fibras con las del manojo lateral del bulbo, que se halla subyacente, y sigue su direccion.

El manojo anterolateral en el bulbo, se divide en dos manojos bien marcados; el *anterior* constituye la *pirámide anterior del bulbo*, y el lateral forma un manojo situado entre la pirámide anterior y el cuerpo restiforme, manojo que en la línea media se acomoda al del lado opuesto, y aparente en un solo punto muy limitado de los lados del bulbo. Este manojo, del cual la *oliva* no es más que una eminencia, se conoce con el nombre de *manojo intermediario* ó *lateral del bulbo*.

Los manojos anteriores de la médula, formando las pirámides, se entrecruzan en gran parte, de modo que una porcion del manojo derecho se dirige al hemisferio izquierdo y *viceversa*. Este *entrecruzamiento de las pirámides* explica el entrecruzamiento de síntomas de las lesiones cerebrales. La parte de manojo anterior que no se entrecruza, explica tambien en casos raros, pero auténticos, lesiones cerebrales que producen síntomas en el mismo lado en que se hallan. Podrá decirse que en estos casos la lesion corresponde á dos puntos del encéfalo, donde se pierden las fibras no entrecruzadas. Ya sabemos que M. Longet ha explicado este fenómeno, diciendo que en ciertos bulbos falta el entrecruzamiento de las pirámides; pero si atendemos á la dificultad que existe ordinariamente para observar este entrecruzamiento, no podremos ménos de decir que esta explicacion es poco verosímil.

En el cerebelo. — En esta parte del encéfalo se ve el *pedúnculo cerebeloso inferior*, division del cuerpo restiforme, que penetra en el cuerpo romboidal, describiendo un 8 de guarismo en el espesor del lóbulo lateral del cerebelo, para aparecer de nuevo en la parte anterior y superior de este órgano, y dirigirse hácia los tubérculos cuadrigéminos, con el nombre de *pedúnculo cerebeloso superior*.

Independientemente de estos dos pedúnculos, se encuentra en el cerebelo el *pedúnculo cerebeloso medio*, que no guarda con los anteriores más que relaciones de contacto. Estos pedúnculos constituyen una extensa comisura, que desde un hemisferio cerebeloso marcha al del lado opuesto en sentido trasversal, formando las fibras trasversales de la protuberancia ó *puente de Varolio*.

En la protuberancia. — En la protuberancia anular, se encuentran los manojos nerviosos procedentes del bulbo y de la médula.

Todos estos manojos constituyen las fibras anteroposteriores de la protuberancia, en tanto que las numerosas fibras trasversales que en esta parte se encuentran, se hallan extendidas entre los hemisferios cerebelosos.

La pirámide anterior del bulbo atraviesa de atrás adelante la protuberancia para constituir despues el pedúnculo cerebral.

El manojo intermediario ó lateral del bulbo atraviesa igualmente la protuberancia, á cuyo nivel toma el nombre de *manojo innominado* ó de refuerzo. Este manojo, que sólo cambia el nombre, se continúa con el manojo intermedio del bulbo hasta el pedúnculo cerebral que concurre á formar. Este mismo manojo, con el intermediario del bulbo, forma el suelo del cuarto ventrículo, y á los lados de la protuberancia constituye una eminencia de figura triangular, triángulo que se halla entre los tubérculos cuadrigéminos posteriores y el pedúnculo cerebeloso superior. Este manojo forma la *cinta de Reil* ó manojo lateral oblicuo del istmo del encéfalo. Las fibras superficiales de la cinta de Reil rodean la cara superior de los pedúnculos cerebelosos superiores, para formar en gran parte la *válvula de Vieussens* y dar origen en este punto al nervio patético.

El pedúnculo cerebeloso superior atraviesa igualmente la protuberancia, y se extiende desde el cerebelo á los pedúnculos cerebrales, de los cuales forma la capa superior.

Los manojos trasversales de la protuberancia pasan entre los diversos planos anteroposteriores que separan entre sí.

Los *tubérculos cuadrigéminos* son unas eminencias de sustancia gris y blanca, situados en la cara superior de la protuberancia, y cuyas fibras no parecen tener otras relaciones que las que afectan con los cuerpos geniculados, á los que los tubérculos cuadrigéminos envian un manojo bastante considerable. Al dirigirse de atrás adelante, las fibras de la protuberancia dejan un *conducto*, el acueducto de Sylvio, que pone en comunicacion el tercero con el cuarto ventrículo.

En los pedúnculos cerebrales. — Forman dos cordones cilíndricos, extendidos desde la protuberancia á los hemisferios cerebrales, únicos medios de comunicacion entre el cerebro y las demas porciones del encéfalo. Estos pedúnculos están formados solamente por fibras longitudinales procedentes de la protuberancia y del cerebelo. Estas fibras forman tres planos: 1.° un plano inferior que forma la continuacion de la pirámide anterior del bulbo; 2.° un plano medio que forma la continuacion del manojo innominado de la protuberancia, y por consiguente del manojo intermediario ó lateral del bulbo; 3.° en fin, un plano superior que forma la continuacion de los pedúnculos cerebelosos superiores. El *locus niger* de Vicq d'Azyr, es una mancha negra situada entre el plano inferior y medio del pedúnculo cerebral.

En los hemisferios cerebrales. — Hasta los pedúnculos cerebrales, los centros nerviosos forman órganos impares; pero por delante de la protuberancia, los tubos nerviosos se dividen en dos mitades iguales, los pedúnculos cerebrales, que son por lo tanto idénticos el derecho é izquierdo de estas prolongaciones. Cada uno de estos se dirige hácia arriba, adelante y afuera, para formar en virtud de trasformaciones sucesivas la masa de los hemisferios.

Si se toma el pedúnculo cerebral al tiempo de penetrar en el hemisferio, se ve que se abulta en su parte superior para formar el *tálamo óptico*. Inmediatamente despues, presenta otro abultamiento que constituye el *cuerpo estriado*, formado únicamente de sustancia gris y atravesado por las fibras del pedúnculo cerebral, que en esta parte han recibido el nombre de *doble centro semicircular*. Las fibras del doble centro semicircular forman una lámina aplanada de arriba abajo en el espesor del cuerpo estriado, saliendo de este cuerpo, irradiándose en todas las direcciones hasta las circunvoluciones cerebrales. El conjunto de estas fibras que se irradian en todos los sentidos hácia las circunvoluciones, ha tomado el nombre de *gran corona radiante de Reil*.

El conjunto de manojos nerviosos desde el pedúnculo cerebral hasta las circunvoluciones, puede compararse á una gavilla de mieses muy apretada en su origen, es decir,

en los pedúnculos cerebrales, ensanchada dos veces en el tálamo óptico y en el cuerpo estriado, estrangulada entre estos abultamientos por una tira circular que no es otra cosa que la *tænia semicircularis*, y últimamente la extremidad anterior de esta gavilla presentaría filamentos dirigidos en todos los sentidos.

Como se acaba de ver, las circunvoluciones cerebrales están constituidas por la prolongacion de las fibras de los pedúnculos cerebrales; pero fácilmente se concibe que sólo dichas fibras no pueden formar esta masa. En efecto, las circunvoluciones cerebrales se hallan formadas tambien por numerosas fibras, que concurren á formar las comisuras que vamos á examinar inmediatamente.

Hemos visto los hemisferios cerebrales formados por la prolongacion de los pedúnculos cerebrales, siendo preciso explicar ahora la textura de las partes impares y medias que unen los dos hemisferios, y pueden considerarse como verdaderas *comisuras*.

Procediendo de delante atrás:

Lo primero que se presenta es el *cuerpo calloso*. Si se exceptúan de esta parte los *tractus longitudinales*, fibras anteroposteriores poco numerosas, cuyo orígen y terminacion no se conocen con exactitud, observamos que esta gruesa membrana está formada únicamente de fibras trasversales que constituyen una gran comisura entre los dos hemisferios, y una extensa bóveda que cubre los ventrículos laterales, y parece como si sostuviera las circunvoluciones de la cara convexa del cerebro. Las extremidades de estas fibras trasversales se separan y concurren á formar las circunvoluciones cerebrales. Algunos autores creen que algunas de dichas fibras se continúan directamente con los pedúnculos cerebrales.

El *trígono cerebral* ó *bóveda de tres pilares*, situado por debajo del cuerpo calloso, no constituye una verdadera comisura, aunque está formado de dos cintas unidas en la línea media. Le estudiaremos en este lugar por su situacion. Las dos cintas que le forman no son otra cosa cada una que un manojo de fibras nerviosas que se separan del pedúnculo cerebral al nivel del tálamo óptico. Estas fibras se dirigen hácia abajo formando y reflejándose sobre sí mismas los *tubérculos mamilares;* despues marchan hácia arriba con el nombre de *pilares anteriores del trígono*, concurriendo á formar la vulva, el agujero de Monro del tercer ventrículo, y se aplican á la cara superior de los tálamos ópticos que rodean para perderse en el borde interno del asta de Ammon.

La *comisura blanca anterior*, situada por delante de los pilares anteriores del trígono, se halla constituida por fibras trasversales que se extienden de un hemisferio á otro, atravesando el cuerpo estriado.

La *comisura blanca posterior*, situada por encima del ano y por debajo de la glándula pineal, es análoga á la precedente y se pierde por sus extremidades en los tálamos ópticos.

La *comisura gris media*, entre los tálamos ópticos, está formada en su mayor parte de sustancia gris.

Tambien puede considerarse como una comisura el chiasma de los nervios ópticos, á cuyo nivel los tálamos se envian fibras que se entrecruzan. (*Véase* nervio óptico.)

Existen en el cerebro regiones especiales en las cuales es difícil indicar la direccion de las fibras; por ejemplo, en la *raíz gris* de los nervios ópticos, el *tuber cinereum*, el *espacio interpeduncular*, la *glándula pineal* y en el *septum lucidum*.

Para terminar este párrafo diremos que el *ventrículo medio* es una cavidad que resulta de la separacion de los pedúnculos cerebrales y tálamos ópticos, cavidad limitada en la parte inferior por los órganos impares y medios que unen los dos hemisferios. Esta cavidad se halla atravesada por las tres comisuras y cubierta por las cintas que forman el trígono cerebral. Los ventrículos laterales se hallan entre la gran comisura formada por el cuerpo calloso y los abultamientos, cuerpos estriados y tálamos ópticos, situados en el trayecto de los pedúnculos cerebrales.

Tambien diremos que en los centros nerviosos existen dos órdenes de fibras, las unas verticales y longitudinales, que hemos estudiado con más detencion, y las otras trasversales, que constituyen las comisuras y se entrecruzan con las longitudinales.

ARTÍCULO II.

SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO.

Formado por prolongaciones que toman el nombre de nervios, este sistema presenta para nuestro estudio las prolongaciones que proceden del encéfalo ó *nervios craneales*, y las procedentes de la médula ó *nervios raquídeos*.

Diseccion. — Los cadáveres más á propósito para la diseccion de la neurología, son los de adultos demacrados y ligeramente infiltrados. La diseccion de los nervios exige muchas precauciones, que todas son imposibles de enumerar. En general, no se cortan los músculos á su través más que en casos absolutamente indispensables, por ejemplo para la diseccion de los filetes nerviosos que se alojan entre los músculos largos; pero áun así se corta el músculo á su través sin separarlo por completo. Por lo regular, al disecar los nervios de los miembros, será preciso aislar los músculos de las partes inmediatas é inclinarles al otro lado para seguir los cordones que marchan por los intersticios.

Cuando se siga un ramo nervioso hasta el punto en que atraviesa á un músculo por el cual se distribuye, es preciso esperarse en la diseccion; pues si se sigue al nervio por la sustancia muscular, se puede rasgar fácilmente, y la preparacion toma un aspecto desagradable. Los que disecan la neurología por primera vez, harán bien en quitar todos los vasos inmediatos; pero cuando los alumnos están acostumbrados á disecar los nervios, conservarán las relaciones que estos tienen con los principales troncos vasculares. En cuanto á los pequeños vasos, se cortarán, pues sus relaciones no son de importancia práctica, y su número considerable no haria otra cosa que embrollar la preparacion. Para la diseccion de los nervios, especialmente para los de la cabeza, es preciso tener algunas erinas de cadena, á no ser que haya un ayudante á disposicion del director; sin embargo, es preferible disecar solo, que tener un ayudante poco inteligente. Las pinzas se emplearán lo ménos posible, pues fácilmente con dicho instrumento se desgarran los nervios. Es posible en ocasiones confundir un nervio con un vaso, pero inmediatamente se distinguirán estos órganos si recordamos que los vasos gozan de una extensibilidad y elasticidad que apénas tienen los nervios. Si se conserva la preparacion por algun tiempo, se tendrá cuidado de humedecerla con alcohol diluido en agua, que endurece los nervios, los pone más blancos y ataca el tejido celular.

Ya hemos hablado de las generalidades de los nervios en el primer tomo; en esta parte nos ocuparemos de la descripcion de los nervios en particular.

§ I. — Nervios craneales ó encefálicos.

Nervios craneales son aquellos que nacen de las diversas partes del encéfalo, y salen de la cavidad craneal por los agujeros de su base. La costumbre de enumerarlos es segun se van presentando en la base del cráneo de delante atrás.

Doce pares de estos nervios se describen segun la clasificacion de Sœmmering, basada en el distinto origen de cada uno de ellos, y *nueve pares* segun la de Willis, basada en los grupos que forman al salir por los agujeros de la base del cráneo revestida de la duramadre.

Diferencias entre las dos clasificaciones. — El sétimo y octavo par, facial y auditivos, de la clasificacion de Sœmmering, generalmente adoptada, nacen aisladamente en el encéfalo, se dirigen hácia el mismo agujero y forman el sétimo par de Willis. El noveno, décimo y undécimo par, toman orígen en tres puntos distintos del encéfalo; los tres se reunen para salir del cráneo por el agujero rasgado posterior, y constituyen el octavo par de Willis, en tanto que forman tres nervios, noveno, décimo y undécimo, segun la de Sœmmering.

Los nervios craneales se dividen en tres especies:

1.° Nervios *motores;*
2.° Nervios *de sensibilidad especial* ó *sensoriales ;*
3.° Nervios *sensitivos.*

1.° — *Nervios motores.*

TERCER PAR...... — Motor ocular comun.
CUARTO PAR..... — Patético.
SEXTO PAR........ — Motor ocular externo.
SÉTIMO PAR...... — Facial.
UNDÉCIMO PAR.. — Espinal.
DUODÉCIMO PAR. — Hipogloso mayor.

2.° — *Nervios de sensibilidad especial.*

PRIMER PAR...... — Olfatorio.
SEGUNDO PAR.... — Óptico.
OCTAVO PAR..... — Auditivo.

3.° — *Nervios sensitivos.*

QUINTO PAR...... — Trigémino.
TERCER PAR...... — Gloso-faringeo.
DÉCIMO PAR...... — Pneumogástrico.

Uno de estos tres nervios, el trigémino, lleva una rama motora, el nervio masticador, siendo por lo tanto *mixto*.

CUADRO DE LOS NERVIOS CRANEALES.

(Véase Osteologia, *cuadro de los agujeros de la base del cráneo.)*

PRIMER PAR.

Nervio olfatorio. — Es un nervio de sensibilidad especial que preside á la olfaccion y se distribuye por la mitad superior de las fosas nasales.

SEGUNDO PAR.

Nervio óptico. — Es un nervio de sensibilidad especial, que preside á la vision formando la retina.

TERCER PAR.

Nervio motor ocular comun. — Nervio motor que se distribuye por todos los músculos de la órbita, excepto por el oblicuo mayor y recto externo.

CUARTO PAR.

Nervio patético. — Es un nervio motor, que sólo se distribuye por el oblicuo mayor del globo del ojo.

QUINTO PAR.

Nervio trigémino. — Es un nervio mixto, que da sensibilidad á la piel de la cara, mitad anterior del cuero cabelludo, y á las mucosas de la cara; preside á la secrecion de las glándulas de la cabeza, y da movimiento á los músculos masticadores, al vientre anterior del digástrico y milo-hioideo.

SEXTO PAR.

Nervio motor ocular externo. — Como su nombre indica, es motor y se distribuye por el músculo recto externo del globo del ojo.

SÉTIMO PAR.

Facial. — Nervio motor que se distribuye por todos los músculos de la cara y del cuero cabelludo, excepto por los músculos masticadores animados por el trigémino, y tambien se distribuye por el músculo cutáneo del cuello.

OCTAVO PAR.

Nervio auditivo. — Es un nervio de sensibilidad especial que preside á la audicion, distribuyéndose por la porcion interna del oido.

NOVENO PAR.

Gloso-faríngeo. — Es un nervio sensitivo cuyos ramos terminan en el tercio posterior de la mucosa lingual.

DÉCIMO PAR.

Pneumogástrico. — Llamado tambien *simpático menor* y *nervio vago*, se distribuye por la faringe, laringe, pulmon, corazon, exófago, estómago é hígado, concurriendo á formar el plexo solar.

UNDÉCIMO PAR.

Nervio espinal. — Es un nervio motor que preside al movimiento de los músculos de la faringe, laringe, esterno-cleido-mastoideo y trapecio.

DUODÉCIMO PAR.

Hipogloso mayor. — Nervio motor que se distribuye por todos los músculos de la lengua, de la region infrahioídea y músculo geni-hioideo.

I. — PRIMER PAR. — NERVIO OLFATORIO.

Diseccion. — Para preparar el tronco y el bulbo de este nervio, es preciso extraer con cuidado el encéfalo de la cavidad craneal; invertida la masa encefálica, se observa este nervio situado en el surco anteroposterior que separa las dos circunvoluciones olfatorias, situadas en la parte interna del lóbulo anterior del cerebro.

Para preparar los ramos terminales, se macera durante una semana una cabeza en una disolucion de ácido nítrico 1/100, y despues se practica un corte vertical medio anteroposterior, dejando en un lado el tabique de las fosas nasales; se separan con cuidado los huesos de este tabique, respetando la mucosa de un lado, y se descubren los filetes internos del nervio. Con separar la mucosa de la pared externa, fácilmente se descubren los filetes externos, teniendo presente, tanto para unos como para otros, que los filetes del nervio olfatorio deben buscarse en la cara interna de la mucosa que ocupan.

Orígen aparente. — El nervio olfatorio nace de la parte anterior del espacio perforado anterior, por medio de tres raíces, dos blancas y una gris (*Véase* figs. 67 y 68). Las raíces blancas formadas por muchos filamentos, nacen: la interna de la parte anterior é interna del espacio perforado cuadrilátero ó anterior, y la externa de la parte anterior externa del mismo espacio.

La raíz gris que pasa por encima de las otras dos, está formada por la sustancia gris de las circunvoluciones olfatorias.

Orígen real *(segun M. Luys)*. — De la misma manera que los demas nervios sensoriales y sensitivos, el nervio olfatorio presenta un ganglio en el trayecto de sus raíces.

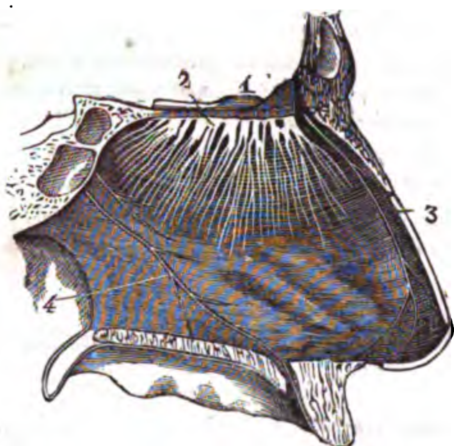


Fig. 85. — Representa el tabique de las fosas nasales y sus nervios.

1. Bulbo del nervio olfatorio. — 2. Ramificaciones internas del nervio olfatorio. — 3. Ramo interno del nervio nasal interno ó etmoidal — 4. Nervio esfeno-palatino interno ó naso-palatino.

Ya hemos descrito en la cisura de Sylvio el *ganglio olfatorio*, y hemos dicho que tiene el volúmen de un guisante, que presenta un color rojo, y que ocupa la parte más anterior de la hendidura de Bichat, hácia el vértice del asta de Ammon y en el labio inferior de la abertura inferior del ventrículo lateral. Este ganglio, descubierto por Rolando, Foville, Serres, y estudiado por M. Luys, afecta relaciones íntimas con las raíces del nervio olfatorio, desempeñando relativamente á dicho nervio el mismo papel que los ganglios espinales, con relacion á las raíces posteriores de los nervios raquídeos, y por lo tanto puede considerarse como una reunion de células nerviosas en el trayecto de las fibras nerviosas.

En efecto, se observa que la *raíz externa* se dirige hácia atrás entre la sustancia nerviosa que forma el fondo de la cisura de Sylvio, para perderse en las células del ganglio olfatorio. De la parte externa del ganglio, se ve nacer un grupo de fibras eferentes que se dirigen hácia atrás y afuera, para colocarse por encima del surco que separa el tálamo óptico del cuerpo estriado y perderse en el *centro anterior* ú olfatorio del tálamo óptico. *(Véase* tálamo óptico.) Este grupo de fibras blancas constituye la *tænia semicircularis*.

La raíz externa corresponde á las raíces laterales ó ganglio-cerebrales de los nervios raquídeos.

Esta raíz, desde el tronco del nervio hasta el ganglio, forma un filamento sumamente fino en el espesor de la sustancia gris del cerebro, que es difícil seguir.

La *raíz interna* se dirige hácia dentro y un poco atrás; se entrecruza con la del lado opuesto por delante y encima del chiasma, para perderse en un núcleo de células nerviosas situado en la parte anterior del tuber cinereum, á los lados del tabique trasparente, del cual dependen aquellos núcleos.

Esta raíz corresponde á las raíces grises de los nervios espinales.

Otro manojo que representa las fibras excito-motrices de los nervios raquídeos que se pierden en la sustancia de Rolando, está compuesto de fibras cuya terminacion no es aún conocida.

El *manojo medio* se dirige hácia atrás y arriba en el cuepo estriado, pasando por debajo de las fibras de la comisura blanca á la cual cruza; las fibras de este manojo se en-

trecruzan en la línea media, y probablemente para distribuirse por las células nerviosas del ganglio olfatorio del lado opuesto.

Conformacion exterior.—Trayecto.—Relaciones.— El tronco de este nervio se dirige hácia delante y adentro entre las circunvoluciones olfatorias, aplicándose á la lámina cribosa del etmóides, donde forma un abultamiento grisáceo llamado *bulbo* del nervio olfatorio. El bulbo, del mismo modo que los ganglios, está formado de células nerviosas que presentan fibras aferentes ó que entran, y fibras eferentes ó que salen. En todo su trayecto el tronco nervioso es prismático, triangular, á no ser en el bulbo que es oval y aplanado de arriba abajo. No le envuelve el neurilema; es blando como todos los nervios de sensibilidad especial, y se amolda á las partes inmediatas que le dan la forma prismática. (*Véase* Fig. 67.)

Como nervio sensorial no presenta anastomósis.

Ramas terminales. — Estas nacen de la cara inferior del bulbo, atraviesan la lámina cribosa, y se distribuyen por la mucosa de las fosas nasales, dividiéndose en *ramos internos*, que en forma de pincel se extienden por la mitad superior de la mucosa del tabique, y *ramos externos*, que, formando una red, se distribuyen por la mucosa de la mitad superior de la pared externa de las fosas nasales hasta la concha media. (*Véase* fig. 85.)

Los filetes nerviosos se hallan envueltos en las prolongaciones tubulosas de la duramadre, de modo que en la diseccion de estos filetes se descubren los tubos fibrosos de la duramadre y no los mismos nervios. Situados en la cara profunda de la mucosa, en su terminacion estos filetes atraviesan esta membrana y terminan en células nerviosas que se anastomosan entre sí en la superficie libre de aquélla. Ya hemos hablado de esta terminacion en el primer tomo. (*Sistema nervioso.*)

Usos. — Este nervio preside á la olfaccion, como lo prueban los tumores que le comprimen y causan la anosmia, igualmente que la misma afeccion congénita coincide con la ausencia del nervio *olfatorio*.

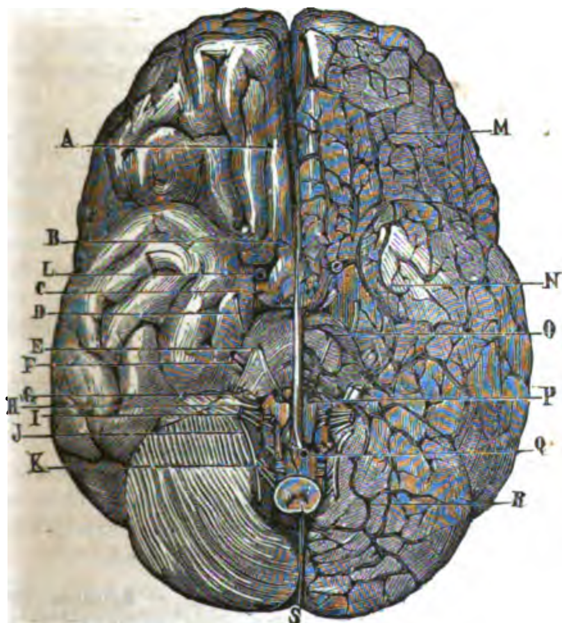


Fig. 86. — Cerebro de una mujer muerta en el Hotel Dieu. — Ausencia de los nervios olfatorios (segun M. Cl. Bernard).

A. Surco del nervio olfatorio.— B. Nervio óptico. — C. Motor ocular comun. — D. Patético.— E. Motor ocular externo. — F. Trigémino. — G. Facial y auditivo. — H. Gloso-faríngeo. — I. Pneumogástrico. — J. Espinal.— K. Hipogloso mayor. — L. Arteria carótida interna. — M. Lóbulo anterior del cerebro, cubierto por la piamadre. — N. Lóbulo posterior. — O. Protuberancia. — P. Bulbo. — Q. Arteria vertebral.— R. Cerebelo.

Magendie y M. Cl. Bernard opinan que el nervio trigémino preside tambien al sentido del olfato, lo cual está léjos de probarse. El segundo de estos autores cita el caso de una mujer, cuyo cerebro está representado en la figura 86, en la cual, segun los datos adquiridos despues de su muerte, no existia anosmia, no obstante la ausencia de nervios olfatorios. Pero estas aserciones, recogidas despues de la muerte, están léjos de ser pruebas evidentes. En el estado actual de la ciencia, el nervio olfatorio debe considerarse como el principal y único en la percepcion de los olores.

Este nervio puede considerarse como formado por dos porciones distintas: la una intracraneal, que constituye el tronco, y la otra nasal, que forma las ramas propiamente olfatorias. La porcion intracraneal es una expansion del cerebro, bastante voluminosa en los animales, cuyo sentido del olfato se encuentra muy desarrollado. En el feto y en muchos animales, esta expansion cerebral comunica con el ventrículo lateral, segun Tiedemann. Ultimamente diremos, que en todo caso, el enorme desarrollo del nervio olfatorio va acompañado del de las raíces y ganglio.

II. — SEGUNDO PAR. — NERVIO ÓPTICO.

Diseccion. — (*Véase* la preparacion de los nervios de la órbita.)

La porcion intracraneal del nervio óptico se estudiará en un cerebro apoyado por su parte superior, es decir, invertido. Se estudia el chiasma y despues la cinta de los nervios ópticos, que se descubre separando una circunvolucion que la cubre. Se separan igualmente las arterias de la base del cerebro, y en seguida, para estudiar los tubérculos cuadrigéminos y cuerpos geniculados, se apoya el cerebro por su cara inferior, y se levanta la parte posterior de los hemisferios cerebrales, dividiéndoles en sentido horizontal, como para preparar el tálamo óptico y cuerpo estriado. La piamadre que cubre los tubérculos cuadrigéminos se levantará con cuidado.

Origen aparente. — Este nervio nace por medio de tres raíces, dos blancas y una gris.

Las dos *raíces blancas* proceden de los cuerpos geniculados; la interna del cuerpo geniculado interno, y la externa del externo. Inmediatamente se reunen para formar la cinta óptica, que rodeando al pedúnculo cerebral, se dirige despues en sentido convergente á la del lado opuesto, por delante del tuber cinereum, donde forman el chiasma de los nervios ópticos. (*Véase* fig. 72.)

La *raíz gris* es una laminita de figura triangular ya descrita en la cara inferior del cerebro, que se halla situada por encima del chiasma, por detrás de los pedúnculos y del pico del cuerpo calloso, debajo del ventrículo medio. (*Véase* fig. 68.)

Origen real. — Las dos raíces blancas resultan de la division de la cinta óptica, que se dirigen hácia los cuerpos geniculados correspondientes. La *raíz interna*, despues de haber atravesado el cuerpo geniculado interno, se dirige al tubérculo cuadrigémino posterior, y la *externa*, atravesando el cuerpo geniculado externo, hácia el tubérculo cuadrigémino anterior. Segun M. Luys, se ven salir de los dos cuerpos geniculados un manojo de fibras que se extiende en la superficie del tálamo óptico, por debajo de una capa delgada de sustancia gris, que termina en el centro medio ú óptico. (*Véase* Tálamo óptico.) Hay algunas fibras que se extienden entre este centro medio y los tubérculos cuadrigéminos.

La *raíz gris* la forman fibras que desde el nervio óptico se dirigen hácia dentro, se entrecruzan en la línea media y se pierden en la sustancia gris que forma esta raíz y en el tuber cinereum.

Como en el nervio olfatorio y en las raíces posteriores de los nervios raquídeos, encontramos en este nervio tres órdenes de fibras: fibras grises simpáticas; fibras excito-motrices, que terminan en las células gelatinosas de los tubérculos cuadrigéminos, y fibras sensitivas, que se dirigen hácia el centro medio del tálamo óptico.

Trayecto. — Direccion. — Relaciones. — Reunidas las dos raíces blancas, forman la *cinta de los nervios ópticos*. Esta cinta, situada en las partes

laterales de la hendidura cerebral de Bichat, en la parte en donde la piamadre penetra al ventrículo lateral para formar los plexos coróides, se halla en relacion por su parte superior con la cara inferior del pedúnculo cerebral; más adelante forma los lados anteriores del espacio de la base del cerebro, inscripto en el exágono arterial de Willis; y más adelante áun, se entrecruzan en la línea media para formar el chiasma de los nervios ópticos. (*Véase* figs. 67 y 68.)

El *chiasma* ocupa el canal de los nervios ópticos, por debajo de la raíz gris de los mismos nervios, dando orígen por uno y otro lado al nervio óptico.

Desde el chiasma, el *nervio óptico*, por el agujero del mismo nombre, se dirige hácia la órbita, en la cual describe una curva de concavidad interna. Se encuentra en relacion, por su lado externo, con la arteria carótida interna, y en el agujero con la arteria oftálmica. En la órbita se halla rodeado de tejido célulo-adiposo y por las arterias ciliares; por arriba le cruza de un modo oblícuo la arteria oftálmica. El neurilema del nervio óptico es bastante grueso, por hallarse reforzado por una expansion de la duramadre que le acompaña hasta la esclerótica. Algunos autores consideran al neurilema como una expansion de la piamadre, en tanto que la expansion de la duramadre la tienen como un medio de refuerzo que sirve para proteger al nervio.

El nervio óptico está atravesado en su porcion orbitaria por un pequeño surco en que están colocadas la arteria y venas centrales de la retina y un pequeño nervio descubierto por Tiedemann.

En el globo ocular atraviesa el nervio óptico la esclerótica y la coróides, constituye la papila y se ensancha para formar la retina. (*Véase* globo del ojo.)

Al tiempo de atravesar dichas membranas, se estrecha considerablemente y toma una forma cónica con el vértice hácia delante.

No presenta anastomósis ninguna.

El entrecruzamiento de este nervio en el chiasma explica la posibilidad tambien del entrecruzamiento de las lesiones de los tálamos ópticos ó de los tubérculos cuadrigéminos, y los fenómenos de parálisis que producen.

Estructura del aparato óptico. — Se llama *aparato óptico* la reunion de los tubérculos cuadrigéminos, de los cuerpos geniculados, de las cintas ópticas, del chiasma, de la raíz gris, de la papila y de la retina, añadiendo á todas estas partes el centro medio del tálamo óptico.

Es muy interesante conocer la estructura de este aparato, en razon de la multiplicidad y variedad de lesiones que pueden afectarle. Los trabajos de MM. Luys y Galezowski han contribuido á esclarecer este punto de la anatomía del sistema nervioso.

El *centro óptico* está formado por un gran número de células nerviosas que reciben por un lado y por sus prolongaciones fibras convergentes superiores, procedentes de las circunvoluciones; por sus prolongaciones internas y posteriores reciben fibras procedentes de las células de los cuerpos geniculados y algunas de los tubérculos cuadrigéminos.

Los *tubérculos cuadrigéminos* están formados de pequeñas células amarillentas anastomosadas en plexo; el tubérculo posterior, segun M. Galezowski, presenta un núcleo redondeado, gris rojizo, un poco sólido. Cuando se le corta de delante atrás, forma una eminencia la superficie del corte, como un huevo duro fuera de su cáscara, segun la expresion de este distinguido oculista.

Los *cuerpos geniculados* son verdaderos ganglios análogos al ganglio olfatorio y á los de los nervios raquídeos. Presentan una membrana de cubierta muy ténue, formada de fibrillas de tejido conjuntivo. Las células nerviosas de estos ganglios son en su mayor parte apolares, guarnecidas por una serie de fibras nerviosas grises, dispuestas concéntricamente á su alrededor; algunas son unipolares. Casi todas estas células son ovoídeas, amarillentas; contienen por lo regular granulaciones pigmentarias y ofrecen poca consistencia.

Las células de los cuerpos geniculados reciben fibras de las cintas ópticas. Dan orígen á un manojo de fibras que se dirigen hácia las células del centro medio del tálamo óptico, y otro manojo que va á los tubérculos cuadrigéminos. El manojo que nace del cuerpo geniculado externo se dirige adelante y adentro, hácia el tubérculo cuadrigémino anterior; el del cuerpo geniculado interno se dirige atrás y adentro, hácia el tubérculo posterior.

Las *cintas ópticas* están formadas de fibras blancas, paralelas, que constituyen un sólo manojo hasta el chiasma.

El *chiasma*, punto de entrecruzamiento de las cintas ópticas, presenta una estructura particular: de las fibras que lo constituyen, las centrales se entrecruzan en X en la línea media, para dirigirse desde el nervio óptico de un lado á la cinta y cuerpos geniculados del lado opuesto; las fibras externas van sin entrecruzarse del nervio óptico á los cuerpos geniculados del mismo lado, describiendo una curva de concavidad externa y formando el borde externo del chiasma.

Tambien se encuentran en el chiasma fibras comisurantes: unas, anteriores, que se extienden entre las células de las dos retinas y forman el borde anterior del chiasma, describen una curva de concavidad anterior sin presentar ninguna conexion con el cerebro, las otras, posteriores, extendidas desde los cuerpos geniculados y tubérculos cuadrigéminos de un lado á los del otro, describen una curva de concavidad posterior, formando el borde posterior del chiasma.

En fin, se encuentran en la cara superior del chiasma fibras procedentes del nervio óptico, que se entrecruzan en esta parte; estas fibras, despues de entrecruzarse, pasan del estado de fibras blancas al de fibras grises, y se pierden en la parte de sustancia gris que se denomina *tuber cinereum*, que es la verdadera raíz gris de los nervios ópticos. (Luys.)

La *raíz gris* de los nervios ópticos, será, pues, no solamente el pequeño triángulo gris situado entre la rodilla del cuerpo calloso y el chiasma, sino tambien el tuber cinereum que recibe una buena cantidad de fibras del nervio óptico. Esta raíz se encuentra como á caballo en el chiasma, rodeándolo por delante y por detrás, y forma parte de la masa gris que hemos estudiado en el tercer ventrículo.

La *papila* y la *retina* las estudiaremos más adelante. (*Véase* Retina.)

El aparato óptico recibe gran número de vasos que interesa estudiar. A M. Galezowski pertenece la honra de haber descrito con exactitud la vascularizacion de este pequeño aparato.

Los vasos del aparato óptico proceden de la arteria comunicante posterior, de la cerebral media y de la cerebral posterior. La una, *arteria óptica posterior*, se dirige á los tubérculos cuadrigéminos y se reparte en capilares alrededor de las células gelatinosas de estos tubérculos; otra, doble, *arteria óptica media*, forma primero parte del plexo coróides y se pierde en los cuerpos geniculados y en la parte posterior de las cintas ópticas; la tercera, *arteria óptica anterior*, nace de la cerebral media y se dirige al chiasma.

Independientemente de estos vasos principales, otras muchas se dirigen de la piamadre al aparato óptico, que presenta así una vascularidad en extremo abundante. Todos estos vasos forman una rica red no interrumpida hasta la papila del nervio óptico (vasos cerebrales de la papila), á la que dan el color sonrosado con que se la ve á favor del oftalmóscopo.

III. — TERCER PAR. — NERVIO MOTOR OCULAR COMUN.

Diseccion de los nervios de la órbita. 3.°, 4.° y 6.° pares. — Tómese un cadáver *extremadamente demacrado*, en el que será fácil hacer la preparacion, pues los ramos nerviosos no estarán escondidos por el tejido adiposo de la órbita, y ábrase la cavidad craneal siguiendo los preceptos que hemos dado para la preparacion del cerebro y de las meníngeas.

Rómpase con precaucion la porcion de base del cráneo que forma la bóveda de la órbita, á fin de dejar casi intacto el periostio orbitario.

Sepárense los fragmentos óseos con la pinza ó alicates, escoplo y martillo, teniendo cuidado de dejar adherente un puente óseo formado por el arco orbitario.

Búsquense los troncos nerviosos en la hendidura esfenoidal, donde se encuentran rodeados de una fuerte vaina de tejido fibroso; síganse los nervios hácia los senos cavernosos y prepárense las anastomósis que presentan entre sí y con el gran simpático.

Despues se disecan desde el tronco hácia sus ramos, principiando por el patético y el oftálmico que se encuentran situados en un plano superior.

Conviene obrar muy despacio en esta diseccion y prepararla con gran cuidado, empleando todas las precauciones posibles para no cortar los ramos nerviosos.

Despues de leida la descripcion de estos nervios, el preparador sabrá que ha de encontrar de arriba abajo y por debajo de la bóveda orbitaria: 1.° el nasal y el patético por dentro; 2.° el frontal en medio; 3.° el lagrimal por fuera. Un poco más profundamente: 1.° el motor ocular externo por fuera; 2.° el motor ocular comun por dentro; 3.° el ganglio oftálmico, sus raíces y el nervio óptico más adentro todavía. En fin, le será fácil ver que la arteria oftálmica va acompañada de ramificaciones del gran simpático.

Bueno será en esta diseccion, para buscar los ramos nerviosos, fijar los troncos por su parte posterior por medio de hilos, alfileres ó erinas.

Origen aparente. — Nace por diez ó doce filamentos insertos, regular y aisladamente de delante atrás en la cara interna de los pedúnculos cerebrales, á los lados del espacio perforado posterior. *(Véase* Fig. 67.)

Origen real. — Las fibras de estos nervios penetran en el espesor del pedúnculo cerebral, y describen curvas de concavidad interna para perderse en dos núcleos de células situadas por debajo del acueducto de Sylvio, cerca del borde anterior de la protuberancia. De estos núcleos parten fibrillas que se entrecruzan en la línea media.

Trayecto. — Direccion. — Relaciones. — Desde su orígen aparente, este nervio se dirige adelante y afuera, se coloca en la pared externa del seno cavernoso, por encima del motor ocular externo, por dentro del patético y de la rama oftálmica; atraviesa el anillo de Zinn en la hendidura esfenoidal, y termina en los músculos de la órbita, excepto por el oblicuo mayor y el recto externo. *(Véase* Fig. 87.)

Anastomósis. — El nervio motor ocular comun se anastomosa al nivel del seno cavernoso con un nervio sensitivo, el *oftálmico de Willis,* y con un nervio vegetativo, el *gran simpático.*

Ramas. — En la órbita se divide en dos ramas: una superior, y otra inferior.

La rama superior se divide á su vez en otros dos ramos, de los que uno se distribuye por el músculo elevador del párpado superior, y el otro por el músculo recto superior. *(Véase* Fig. 87.)

La rama inferior se divide en tres ramos: uno se dirige al músculo recto interno, otro al recto inferior, y el tercero al músculo oblicuo menor. *(Véase* Fig. 87.)

El ramo del oblicuo menor da en su trayecto la *raíz corta* ó motriz del ganglio oftálmico. Esta raíz, despues de haber atravesado el ganglio, concurre á formar los nervios ciliares que se dirigen al músculo ciliar y al iris. *(Véase* Fig. 87.)

Usos. — El modo mejor de indicar las funciones de este nervio, es el señalar las perturbaciones que se notan cuando es atacado de parálisis.

En dicha parálisis se observa:

1.° Prolapsus, ó caída del párpado superior.

2.° Estrabismo externo.

3.° Midriasis (dilatacion permanente de la pupila).

4.° Desviacion de la pupila hácia abajo y afuera.

5.° Diplopia que se presenta cuando el enfermo inclina la cabeza al lado opuesto de la parálisis.



Fig. 87. — Músculos y nervios de la órbita. (Lado izquierdo.)

1. Nervio patético. — 2. Motor ocular comun. — 3. Ramo de este nervio que se dirige á los músculos recto superior y elevador del párpado superior. — 4. Músculo recto interno. — 5. Músculo recto inferior. — 6. Ramo del motor ocular comun que se dirige al oblicuo menor. — 7, 7. Nervio motor ocular externo. — 8. Nervios ciliares que atraviesan la esclerótica, pasando en seguida á la cara externa de la coróides. — 9. Arteria carótida interna.

IV. — CUARTO PAR. — NERVIO PATÉTICO. (*Véase* Figs. 87 y 88.)

Orígen aparente. — El nervio patético, el más delgado de todos los nervios craneales, nace cerca del vértice de la válvula de Vieussens.

Orígen real. — Segun M. Hirschfeld, este nervio forma continuacion de las fibras de la cinta de Reil. M. Vulpian le da un orígen en el pedúnculo cerebeloso superior. Stilling y M. Luys colocan su orígen real en dos núcleos de células situadas á los lados de la línea media, por debajo de los tubérculos cuadrigéminos. Estos dos núcleos dan orígen á fibrillas que se entrecruzan en la línea media.

Trayecto y relaciones. — Desde su orígen, este nervio rodea la protuberancia, pasa por debajo de los pedúnculos cerebrales, sobre las partes laterales de la hendidura cerebral de Bichat, al nivel del punto en que la piamadre forma el plexo coróides de los ventrículos laterales, penetra en el espesor de la pared externa del seno cavernoso, por encima del oftálmico y por fuera del motor ocular externo. (*Véase* Fig. 88.)

Atraviesa la hendidura esfenoidal por fuera del anillo de Zinn, y se distribuye por el músculo oblícuo mayor. (*Véase* Fig. 88.)

Anastomósis. — Este nervio se anastomosa como el precedente al nivel del seno cavernoso, con el *oftálmico* y con el *gran simpático*.

La anastomósis del oftálmico y del patético es bastante singular: se ve, en efecto, desprenderse un filamento del oftálmico, atravesar un ojal que le ofrece el patético, y dirigirse hácia atrás á la tienda del cerebelo, por la que se distribuye con el nombre de *nervio recurrente*. El oftálmico da al patético otros muchos filamentos que suministran á este nervio, segun M. Cl. Bernard, la sensibilidad recurrente.

Usos. — El nervio patético anima al músculo oblícuo mayor, determina los movimientos de rotacion del globo ocular hácia dentro y arriba sobre su eje anteroposterior. Cuando se paraliza, si el enfermo mira un objeto teniendo la cabeza derecha, no se produce ningun fenómeno; pero si lo mira teniendo la cabeza inclinada al lado paralizado, se nota la diplopia. Es raro observar la parálisis aislada de este nervio.

VI. — SEXTO PAR. — NERVIO MOTOR OCULAR EXTERNO. (Figs. 87 y 88.)

Describiremos el sexto par ántes que el quinto, á fin de presentar sucesivamente todos los nervios de la órbita, y reunirlos en un cuadro despues de describir este par.

Origen aparente. — Nace en la base del bulbo, de la pirámide anterior y en el punto en que penetra en el espesor de la protuberancia, por medio de dos manojos. Uno de estos manojos pasa algunas veces por medio de las fibras inferiores de la protuberancia. *(Véase* Fig. 72.)

Origen real. — Las fibras de este nervio penetran en el espesor del bulbo, entre los de la pirámide anterior, y se dirigen, segun M. Luys, hácia dos núcleos de células nerviosas, situadas á los lados de la línea media, en el suelo del cuarto ventrículo. Stilling no ha podido hacer constar la presencia de estos núcleos. Schrœder Van der Kolk parece ser de la opinion que estas fibras se dirigen al motor ocular comun del lado opuesto, lo que explicaria la contraccion simultánea de los músculos recto externo de un lado y recto interno del lado opuesto.

Trayecto y relaciones. — Se dirige este nervio afuera y adelante, por los lados de la lámina cuadrilátera del esfenóides; atraviesa la cavidad del seno cavernoso por el lado externo de la arteria carótida interna, rodeado de sangre por todos sus lados, por debajo del motor ocular comun, por dentro del patético y del oftálmico, al cual cruza; penetra en la órbita por la hendidura esfenoidal, atraviesa el anillo de Zinn y se distribuye solamente por el músculo recto externo del ojo. (Fig. 87.)

Anastomósis. — Al nivel del seno cavernoso se anastomosa, como los dos precedentes, con el *oftálmico* y con el *gran simpático.*

Usos. — Preside al movimiento de abduccion de la pupila; cuando es atacado de parálisis hay estrabismo interno, porque obrando sólo el recto interno sobre el globo del ojo, le inclina hácia su lado.

Cuadro de los nervios de la órbita.

1.º Nervios motores.....	Motor ocular comun..........	Músculo elevador del párpado superior.
		— recto superior.
		— recto inferior.
		— recto interno.
		— oblícuo menor.
	Patético	Músculo oblícuo mayor.
	Motor ocular externo..........	Músculo recto externo.

(Estos tres nervios se anastomosan en el seno cavernoso con el gran simpático y el oftálmico.)

2.º Nervio de sensibilidad especial	Optico. (Este nervio forma la retina.)
3.º Nervio sensitivo	Oftálmico. *(Véase* el cuadro del trigémino.)
4.º Nervio vegetativo...	Gran simpático.

El motor ocular comun, el nervio sensitivo y el nervio vegetativo, envian todos sus filamentos al ganglio oftálmico, del cual salen los nervios ciliares que van á distribuirse por el globo del ojo y por la conjuntiva.

V. — QUINTO PAR. — NERVIO TRIGÉMINO.

Diseccion. — Esta diseccion es fácil de hacer cuando se opera sobre la base de un cráneo macerado durante dos ó tres semanas en una solucion de ácido nítrico con cincuenta de agua; pero por lo general hay necesidad de preparar el nervio trigémino sin el auxilio de ninguna operacion preliminar.

Introdúzcase la hoja del escalpelo por el agujero de la duramadre por donde pasa el nervio en direccion al vértice del peñasco, y escíndase la membrana llevando el instrumento hácia fuera y atrás: hágase la misma operacion por la parte anterior del mismo agujero, y levantando en seguida con unas pinzas la hoja superficial de la duramadre, se descubre el ganglio de Gasserio y las tres ramas que de él se desprenden, despues de lo cual es fácil seguirlas hasta los orificios por donde salen del cráneo.

Si la pieza ha sido macerada en agua acidulada, se encuentran sin dificultad las anastomósis que el simpático envia al ganglio de Gasserio y al oftálmico, lo mismo que las que este último da á los nervios motores de la órbita.

Resúmen del nervio trigémino.

Nace por dos raíces y forma el ganglio de Gasserio que se anastomosa con el gran simpático; da filamentos á la duramadre que cubre la fosa esfeno-temporal y al parietal, y se divide inmediatamente en tres ramas: oftálmica, maxilar superior y maxilar inferior.

La **oftálmica**, despues de anastomosarse en el seno cavernoso con el gran simpático y los nervios motores del ojo, se distribuye por la piel de la frente, del párpado superior, lóbulo de la nariz, conjuntiva, parte anterior de la mucosa pituitaria, parte anterior de la duramadre y glándula lagrimal. Por medio del *ganglio oftálmico* se distribuye tambien por el globo del ojo.

El **maxilar superior** se distribuye por la piel del párpado inferior, de la mejilla, partes laterales de la nariz y del labio superior, mucosa del carrillo, mucosa del labio superior, del seno maxilar y conducto nasal, y por los dientes y encias de la mandíbula superior.

Por medio del *ganglio esfeno-palatino* se distribuye por la mucosa inmediata al orificio de la trompa de Eustaquio, mucosa de la parte posterior de las fosas nasales, del velo del paladar y de la bóveda palatina, y por los músculos pálato-estafilino y peristafilino interno.

El **maxilar inferior**, nervio mixto, se distribuye por seis músculos: temporal, masétero, pterigoídeo interno, pterigoídeo externo, milo-hioídeo y vientre anterior del digástrico. Se distribuye tambien por la mucosa de los dos tercios anteriores de la lengua, glándula submaxilar, sublingual y parótida, por los dientes y encias de la mandíbula inferior, por la mucosa y piel del labio inferior y de la barba, por la articulacion témporo-maxilar, y en fin, por la piel de la parte anterior del pabellon auricular y de la region temporal.

A favor del *ganglio ótico* se distribuye tambien por los músculos interno del martillo y peristafilino externo, y por la mucosa del timpano. Ademas, las ramas terminales del trigémino se anastomosan en gran número de puntos con las del facial.

(En la descripcion del trigémino estudiaremos sucesivamente las tres ramas, y á continuacion de la de cada una de ellas haremos la descripcion del ganglio nervioso que la es anejo.)

Descripcion del nervio trigémino.

Origen aparente. — Este nervio nace por medio de dos raíces situadas en la protuberancia anular, al nivel del punto donde se confunde con los pedúnculos cerebelosos medios: una de ellas es gruesa, *sensitiva;* la otra delgada y *motriz.* (Figs. 67 y 82.)

La raíz gruesa es la inferior, y está formada por gran número de filamentos, cincuenta ó sesenta.

La raíz motriz, más pequeña, nace por encima de la anterior, y sólo tiene de ocho á doce filetes.

Origen real. — Las fibras de la raíz motriz abandonan á las de la sensitiva tan pronto como penetran en la protuberancia; se dirigen hácia la línea media, y se pierden en un grupo de células nerviosas reunidas entre sí por fibras entrecruzadas. (Stilling, Luys.)

Las fibras de la raíz sensitiva penetran en el espesor de la protuberancia de delante atrás y de fuera adentro, y van á terminar en las células nerviosas de la sustancia gris de esta parte. Algunas fibras, segun M. Luys, suben en forma de arco, rodean la sustancia gelatinosa de los tubérculos cuadrigéminos, para ir á constituir, entrecruzándose, la comisura posterior del cerebro. En definitiva, estas fibras se pierden en los tálamos ópticos del lado opuesto.

Desde allí, el nervio trigémino se dirige hácia delante hasta una depresion que se encuentra en el vértice del peñasco, donde se ensancha para formar el ganglio de Gasserio: este ganglio está situado en un desdoblamiento de la duramadre, y cubre los dos surcos del peñasco, por los que pasan los cuatro nervios petrosos.

El ganglio de Gasserio tiene la figura de un riñon; presenta un borde posterior, cóncavo, confundido con el nervio trigémino, y un borde anterior, convexo, del que salen tres nervios: es aplanado de arriba abajo, y su eje mayor está dirigido oblicuamente de atrás adelante y de fuera adentro. Por su parte externa, da ramos á la porcion de duramadre que reviste la fosa esfeno-temporal y parietal.

Estos filetes, descritos por M. Cruveilhier, se dirigen á la duramadre de dichas regiones.

El ganglio de Gasserio tiene un aspecto reticulado; está formado únicamente por la raíz sensitiva, pues la raíz motora pasa por debajo del ganglio sin confundirse con él.

Antes de dividirse en sus tres ramas, recibe algunos filetes del gran simpático que siguen el trayecto de las ramas del trigémino.

El ganglio de Gasserio da tres grandes ramos: el *oftálmico*, el *maxilar superior* y el *maxilar inferior*.

A. — Nervio oftálmico.

Diseccion. — Rómpase el cráneo, sáquese el cerebro, levántese la bóveda orbitaria como se ha explicado para la preparacion del motor ocular comun, y búsquense los tres ramos, lagrimal, frontal y nasal. El lagrimal se encuentra en el ángulo superior y externo de la órbita, sobre el periostio, y síganse sus divisiones hasta la glándula lagrimal y párpado superior.

Váyase con más precaucion respecto al frontal que se encuentra en el espesor del periostio y parte media de la bóveda de la órbita. Para seguir sus ramificaciones, levántense las partes blandas que cubren al hueso frontal, inclínense hácia abajo, y no se tardará en encontrar el nervio frontal al nivel del arco orbitario. Diséquese despues desde el tronco hácia las ramas, y se descubre en seguida un ramillete nervioso que se reparte por la piel de la frente y del párpado superior.

El nervio nasal se encuentra en el ángulo superior é interno, y debe seguírsele con el mayor cuidado desde su orígen, por detrás de la hendidura esfenoidal, hasta el agujero orbitario interno anterior, donde se bifurca. En este trayecto debe cuidarse mucho de conservar la raiz larga y delgada del ganglio oftálmico y uno ó dos nervios ciliares que de ella emanan.

La terminacion del nasal externo se halla en la raiz de la nariz.

Para seguir el nasal interno, rómpase la laminilla del frontal que limita los surcos etmoidales, y se descubre el nervio, que viniendo de la órbita, se dirige á la hendidura esfenoidal: para descubrir sus dos ramas terminales, hágase el corte que hemos indicado para las ramificaciones del nervio olfatorio.

Cuadro de las ramas del oftálmico.

OFTÁLMICO	Colaterales	Ramas anastomóticas con el	Motor ocular comun.
			Motor ocular externo.
			Patético.
			Gran simpático.
		Nervio recurrente de la tienda del cerebelo.	
	Terminales	Nasal	Nervio ciliar.
			Raíz sensitiva del ganglio oftálmico.
			Nasal externo.
			Nasal interno.
		Frontal	Frontal externo.
			Frontal interno.
			Anastomótico con el nasal.
		Lagrimal	Anastomótico con el ramo orbitario.
			Lágrimo-palpebral.
			Témporo-malar.
GANGLIO OFTÁLMICO.	Raíces	Sensitiva	Nasal.
		Motriz	Motor ocular comun.
		Vegetativa	Gran simpático.
	Ramas	Nervios ciliares para el músculo ciliar, íris, córnea y conjuntiva.	

El nervio oftálmico nace de la parte interna y anterior del ganglio de Gasserio.

Trayecto y relaciones. — Corre por la pared externa del seno cavernoso, debajo del patético y por fuera de los dos nervios motores oculares; pasa en seguida por la hendidura esfenoidal, donde se divide en tres ramas que son, contando de dentro á fuera: la *nasal*, la *frontal* y la *lagrimal*.

Anastomósis. — El nervio oftálmico se anastomosa al nivel del seno caver-

noso: 1.º con el gran simpático; 2.º con los tres nervios motores que atraviesan el seno cavernoso, motor ocular comun, patético y motor ocular externo.

Antes de atravesar la hendidura esfenoidal, el nervio oftálmico da las tres ramas ya indicadas.

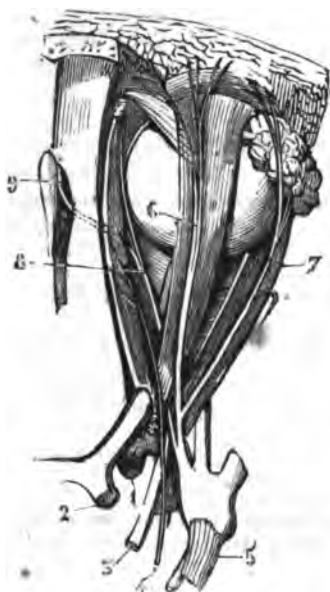


FIG. 88.— Nervios y músculos de la órbita. (Lado derecho.)

1. Arteria carótida interna dando la oftálmica. — 2. Chiasma de los nervios ópticos. — 3. Nervio motor ocular comun.— 4. Nervio patético. — 5. Nervio trigémino. — 6. Nervio frontal. — 7. Nervio lagrimal. —8. Nervio nasal.— 9. Nervio nasal interno ó etmoidal.

1.º Nasal. — Pasa por el anillo de Zinn, por debajo del elevador del párpado superior y del recto superior; se dirige adelante y adentro en la órbita, y llega al agujero orbitario interno anterior, donde se divide en dos ramos: el nasal externo y el nasal interno (fig. 88.)

El *nasal externo* sigue el mismo trayecto que el tronco, y sale de la órbita por la parte interna del arco orbitario para distribuirse por la piel de la region intersuperciliar y de la raiz de la nariz; da tambien ramos á la parte interna de la conjuntiva, á la carúncula lagrimal y á la mucosa del saco lagrimal y del conducto nasal; algunos filamentos se anastomosan descendiendo con los ramitos del nervio infraorbitario.

El *nasal interno*, ó filete etmoidal del ramo nasal del oftálmico, atraviesa el agujero orbitario interno anterior, pasa por encima de la lámina cribosa del etmóides y por debajo del bulbo del nervio olfatorio, donde da pequeños filetes á la duramadre de esta region (Froment), atraviesa la hendidura etmoidal y llega á las fosas nasales, donde se divide en dos ramitos: uno para la pared externa de las fosas nasales, el otro para el tabique. El de la pared externa se distribuye por la mucosa de la parte anterior de dicha pared; el interno se dirige al tabique para ramificarse por la mucosa de la parte anterior. Un filete se desprende del ramo externo, atraviesa el cartílago lateral de la nariz, y, con el nombre de nervio *naso-lobular*, se distribuye por el lóbulo de la nariz.

El nasal da ántes de su bifurcacion: 1.º la *raiz larga* ó sensitiva del ganglio oftálmico y uno ó dos *nervios ciliares* que van al ojo sin atravesar el ganglio oftálmico, y se mezclan con los nervios ciliares que salen del ganglio.

2.º Frontal. — El nervio frontal penetra en la órbita por la parte externa de la hendidura esfenoidal, entre el periostio y el elevador del párpado superior; al nivel del borde orbitario se bifurca para formar el frontal interno y el frontal externo.

El nervio frontal, ántes de bifurcarse se anastomosa con el nasal externo.

El *frontal externo* ó *nervio supraorbitario*, sale de la órbita por el agujero supraorbitario, y da filetes superiores ó *frontales* para la piel de la frente, y filetes inferiores ó *palpebrales* para la piel y mucosa del párpado superior.

El *frontal interno* sale de la órbita, entre el agujero supraorbitario y la polea del oblícuo mayor, y se divide á su salida de la misma manera que el precedente.

Algunas veces se encuentra un tercer nervio frontal por la escotadura que da insercion á la polea del oblicuo mayor: este es el nervio supratroclear de Arnold.

Los nervios frontales dan tambien algunos ramos al hueso frontal.

3.° Lagrimal. — El nervio lagrimal se dirige hácia la parte externa de la cavidad orbitaria, hácia la glándula lagrimal, por debajo del periostio y por encima del músculo recto externo. Se bifurca y da los nervios *lágrimo-palpebral* y el *témporo-malar*.

El primero se distribuye por la glándula lagrimal y por la piel y mucosa de la parte externa del párpado superior.

El segundo atraviesa el agujero de la apófisis orbitaria del hueso malar, y se divide desde su orígen en dos filetes, temporal y malar.

El filete *temporal* pasa á la fosa temporal, se anastomosa con el nervio temporal profundo anterior y se distribuye por la piel de la parte anterior de la region temporal.

El filete *malar* pasa por el agujero malar y se distribuye por la piel de la eminencia de la mejilla.

El nervio lagrimal, ántes de terminar presenta dos anastomósis: 1.° con el ramo orbitario del ramo maxilar superior; 2.° con el patético.

El ramo orbitario se describirá con el nervio maxilar superior. La anastomósis del patético no es más que un filamento que sale del lagrimal, ramo del nervio oftálmico, se une al patético, separándose de él inmediatamente despues para volver al lagrimal.

Ganglio oftálmico.

Diseccion. — El ganglio oftálmico se prepara como los nervios de la órbita. (*Véase* pág. 196). Esta diseccion requiere el mayor cuidado, y para obtener un resultado bueno y seguro, hágase en una cabeza macerada, durante dos ó tres semanas, en agua acidulada á la centésima parte.

Encuéntrase el ganglio en el lado externo del nervio óptico, pero cuídese de no confundirlo con un lobulillo adiposo. Síganse despues sus tres raíces que se dirigen atrás hácia el motor ocular comun, el nasal y el gran simpático, que acompaña á la arteria oftálmica. Descubránse en seguida sus ramas eferentes que rodean al nervio óptico y penetran en el globo ocular.

Es un pequeño ensanchamiento nervioso, situado sobre el lado externo del nervio óptico, en la union de su tercio posterior con los dos tercios anteriores; es aplanado trasversalmente, y mide dos milímetros escasos por su diámetro mayor.

Este ganglio presenta tres ramas aferentes ó raíces:

La *raíz motora*, ó gruesa y corta, procede del ramo del motor ocular comun destinado al músculo oblicuo menor; en ocasiones, esta raíz nace del motor ocular externo.

La *raíz sensitiva* procede del nasal ántes de su bifurcacion.

La *raíz vegetativa* ó *gangliónica* procede del plexo cavernoso del gran simpático, naciendo al nivel de la arteria carótida interna.

Del ganglio salen muchos filetes nerviosos (ramas eferentes), que se dirigen al globo ocular con el nombre de *nervios ciliares;* estos nervios atraviesan la esclerótica, se colocan entre la esclerótica y la coróides y se distribuyen por el músculo ciliar, el iris, la conjuntiva y la córnea.

B. — Nervio maxilar superior.

Diseccion del nervio maxilar superior y del ganglio de Meckel.—Como las divisiones del nervio maxilar superior recorren en gran parte los conductos de los huesos del cráneo y de la cara, la mayor parte de la preparacion debe hacerse con el escoplo y el martillo, y conviene levantar todas las partes supérfluas para poder manejar la preparacion con más comodidad; tambien es ventajoso poder aislar la cabeza del tronco, para lo cual sería de desear que los nervios cervicales y los profundos del cuello estuviesen ya disecados, en cuya suposicion indicaremos los cortes que se deben dar. Se principia por descubrir la arteria carótida interna y el ganglio cervical superior del gran simpático, que se encuentran profundamente en la parte lateral y superior del cuello, por detrás de la rama de la mandíbula inferior; asegúreselos igualmente que á los nervios gloso-faringeos, pneumogástrico y espinal que salen por el agujero rasgado posterior de la base del cráneo; pero estos nervios no deben disecarse al descubierto, para no cortar los filetes de comunicacion que existen entre ellos y el gran simpático; se levanta despues la mandíbula inferior con la lengua y la parte inferior de la faringe, pero se deja el velo del paladar y la parte superior de la faringe en relacion con la cabeza, que se separa en seguida del tronco por la articulacion occípito-atloidea.

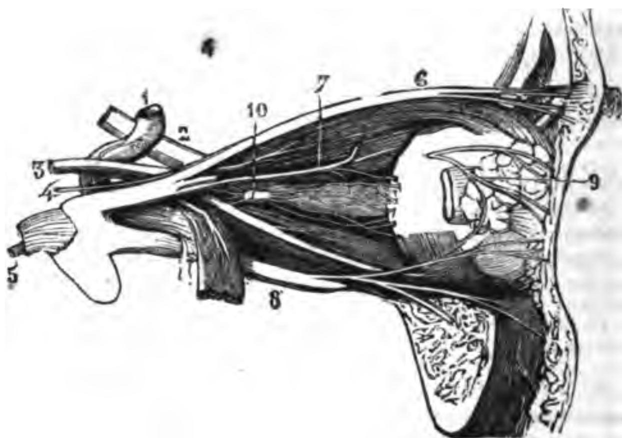


Fig. 89. — Nervios de la órbita.

1. Arteria carótida interna. — 2. Nervio óptico. — 3. Nervio motor ocular comun. — 4. Patético. — 5. Trigémino. — 6. Frontal. — 7. Nasal. — 8. Nervio maxilar superior dando el ramo orbitario. — 9. Terminacion del nervio lagrimal anastomosándose con el precedente. — 10. Ganglio oftálmico.

Suponemos que la preparacion se hace en una cabeza que haya servido para la del maxilar inferior y de los nervios del ojo. Si se dispone de una cabeza entera, se extrae el cerebro, se descubre el ganglio de Gasserio, se levanta la pared superior de la órbita y una porcion de los huesos de la sien, como se ha indicado para dichas preparaciones.

Se agranda en seguida el agujero redondo mayor con el escoplo y el martillo para descubrir bien el paso del nervio, y se busca su *ramo orbitario*, que se sigue desde su bifurcacion hasta el punto en que sus divisiones penetran en los conductos óseos; se levanta en seguida la mayor parte de la pared externa de la órbita, desde su parte posterior hasta cuatro milímetros próximamente por delante de la extremidad anterior de la hendidura esfeno-maxilar, evitando cuidadosamente el *filete temporal* del ramo orbitario que en este punto pasa de la órbita á la fosa temporal.

El *nervio malar* se descubre agrandando con el escoplo el conducto practicado á través del hueso de la mejilla; esta preparacion exige mucho cuidado á fin de no cortar el filete del lagrimal que viene á anastomosarse con él, lo que algunas veces tiene lugar en el espesor del hueso; de manera que cada uno de ellos tiene entónces su conducto óseo particular; debe buscarse el nervio por la cara anterior del pómulo, agrandando el agujero malar.

Se vuelve hácia la línea media el globo del ojo con sus músculos y nervios, á fin de ganar el espacio necesario para abrir el conducto infraorbitario por su pared superior, pero se procurará especialmente de no herir el nervio lagrimal por razon de su anastomósis con el nervio malar. Puede dejarse subsistente un puente óseo en la extremidad anterior del conducto infraorbitario, á fin de no romper el borde inferior de la órbita; pero si se quiere se puede agrandar el agujero orbitario inferior para des-

cubrir bien la salida del nervio. Se levanta inferiormente la lámina anterior del tabique óseo del seno maxilar para descubrir los nervios *dentarios anteriores*, y se siguen los filetes de estos nervios en su distribucion por los dientes anteriores, abriendo con precaucion los conductos óseos que recorren.

Los *nervios dentarios posteriores* se descubren fácilmente por la cara posterior del hueso maxilar superior, y se los sigue hasta las raíces de los molares, levantando con precaucion la lámina externa del hueso.

Se llega al *ganglio esfeno-palatino*, siguiendo los filetes inferiores que se desprenden del nervio maxilar superior, ántes de dar los dentarios posteriores. No obstante, algunas veces falta este ganglio, y los nervios que de él deben salir proceden directamente de los filetes descendentes.

Para seguir los *nervios palatinos*, se levantan los músculos pterigóideos lo más cerca posible de su insercion en el esfenóides; despues se abren de arriba abajo los conductos palatinos posteriores, levantando más bien pequeños trozos del maxilar y de los huesos de la bóveda palatina, que no fragmentos de la apófisis pterigóides, que en esta preparacion está muy expuesta á romperse por su base; si ocurre semejante accidente, como la parte de hueso desprendida no ofreceria la suficiente resistencia para arrancarla pequeñas porciones con el escoplo, es mejor arrancar todo el hueso desprendido, lo que permitirá seguir más cómodamente la diseccion principiada. Descubiertos así los tres nervios palatinos, se siguen los *palatinos mediano* y *menor* hácia atrás por el velo del paladar y por la amígdala, y se diseca el *palatino mayor* en la bóveda del paladar, por medio de una incision que desde la última muela se dirija hácia delante; se levantan á un lado y á otro los colgajos de la mucosa del paladar, y se arrancan una á una las glándulas palatinas que se hallan sobre el trayecto de los ramos nerviosos, que ordinariamente se encuentran á bastante profundidad. Los *ramos nasales* del nervio palatino mayor se disecarán con los nervios nasales posteriores.

Para descubrir los dos ramos de que se compone el *nervio vidiano*, se abre el conducto que recorre, levantando poco á poco la base de la apófisis pterigóides y operando despues sobre el cuerpo mismo del esfenóides; preciso es manejar con mucha destreza el escoplo, pues si se profundiza mucho, hay peligro de cortar el nervio, que es excesivamente blando. Despues de abierto el conducto vidiano, aún no se descubre el nervio, porque está envuelto en una vaina membranosa, que es preciso escindir para descubrir los dos filetes de que se compone. Se siguen primero el *nervio faríngeo* y los *nasales posteriores y superiores* que salen del ganglio esfeno-palatino al lado del orígen del vidiano; despues se siguen los dos filetes principales que componen este último á traves de la sustancia fibro-cartilaginosa del agujero rásgado anterior, principiando por el *nervio petroso*.

Esta diseccion es difícil, y el fibro-cartílago no puede levantarse más que fibra por fibra con el escalpelo; se levanta en seguida la duramadre que recubre al nervio petroso, y se le sigue con el escoplo por el *hiatus de Falopio*. Se abre el acueducto de Falopio hasta el punto en que el nervio petroso se une al facial; del mismo modo se abre el conducto auditivo interno por su parte superior, pero se dejan por el momento el *nervio facial* y el *nervio auditivo* envueltos en la duramadre, que penetra con ellos en dicho conducto, y no se la escinde hasta despues de haber descubierto todo el trayecto del facial á traves del acueducto de Falopio, lo cual se hace levantando poco á poco á su alrededor la sustancia ósea, de manera que el conducto se ensanche como cosa de cuatro á seis milímetros; concíbese que esta preparacion exige infinitos cuidados para no cortar la *cuerda del tímpano* al abrir la cavidad timpánica por su cara superior, y se levanta toda entera la parte anterior de la cavidad glenoídea hasta la cisura de Glasser, para ver la salida de la cuerda del tímpano.

Despues de esto, se sigue sobre el promontorio de la caja del tímpano el filete del facial, que va á anastomosarse con el *ramo de Jacobson*; estos filetes no se encuentran enteramente descubiertos en el tímpano, sino encerrados en conductos óseos, cuyas paredes externas son sumamente delgadas y por lo tanto fáciles de levantar: sin embargo, es conveniente hacer notar que el ramo de Jacobson describe muchas veces en su trayecto inflexiones muy pronunciadas, de manera que es muy fácil perderlo si no se opera con mucha atencion; sígase despues hácia delante el filete que desde el ramo de Jacobson se dirige al plexo carotídeo.

Despues de haber seguido el *ramo carotídeo* del vidiano á traves del fibro-cartílago del agujero rasgado anterior, se abre el conducto carotídeo por su cara externa y en toda su longitud, y se encuentra la arteria carótida rodeada de un plexo bastante considerable de filetes nerviosos, que es fácil separar de la arteria; se los sigue hácia abajo, hasta el ganglio cervical superior, para descubrir sus comunicaciones con los nervios inmediatos. La preparacion de estos filetes, que no pertenecen directamente ni al maxilar superior ni al facial, es bastante fácil en esta ocasion, pues que hallándose ya el operador disecando por las regiones profundas, puede fácilmente descubrirlos.

Esto se entiende que sólo se hace cuando se trate de hallar los *nervios nasales*, que estando situados á mucha profundidad, deberán buscarse disecando de dentro á fuera, á cuyo fin se corta la cabeza en sentido anteroposterior, dejando entero el tabique de las fosas nasales en la mitad donde haya de hacerse la preparacion; se levanta en seguida la membrana mucosa que cubre el tabique de la nariz, despues se rompe el tabique y se sacan los fragmentos de manera que quede intacta la membrana del lado en que se haga la preparacion. Entónces se descubre sobre esta membrana el *nervio naso-palatino de Scarpa*, dirigirse diagonalmente desde el agujero esfeno-palatino al conducto palatino anterior que se abre con el escoplo. Entónces ya no se conserva de la membrana mucosa del tabique, más que una tirilla de algunos milímetros de ancha que pueda sostener al nervio naso-palatino, y se corta lo demas para ver el interior de las fosas nasales. Desde aquí se siguen las ramificaciones de los *nervios na-*

sales procedentes del nervio palatino anterior, escindiendo de arriba abajo la mucosa que reviste la parte externa de la fosa nasal, principiando frente por frente al ganglio esfeno-palatino y siguiendo sucesivamente los filetes que de él parten.

Cuadro de las ramas del maxilar superior y del ganglio de Meckel.

MAXILAR SUPERIOR. (Ramas.)	Colaterales........	Ramo orbitario.	
		Raíces sensitivas del ganglio esfeno-palatino.	
		Nervios dentarios posteriores.	
		Nervio dentario anterior.	
	Terminales........	Ramos infraorbitarios.	
GANGLIO DE MECKEL. (ESFENO-PALATINO.)	Raíces.............	Sensitiva..........	Maxilar superior.
			Gloso-faríngeo.
		Motora.............	Petroso superficial mayor.
		Vegetativa........	Gran simpático.
	Ramas...........	Nervio ptérigo-palatino.	
		Nervio esfeno-palatino.	
		Nervios palatinos.	

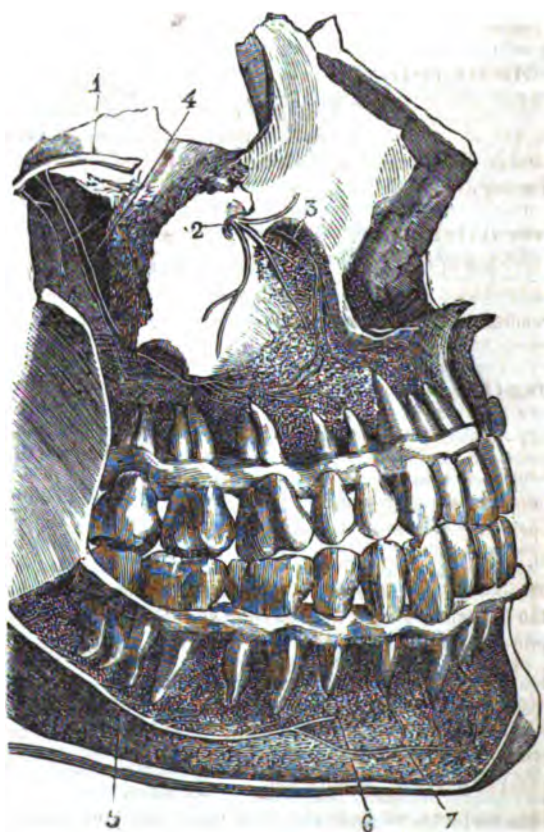


FIG. 90.—Nervios de los dientes del lado derecho (adulto). Ha sido separada la capa ósea para descubrir las raíces de los dientes y sus filamentos nerviosos (segun una pieza de M. Vasseur, naturalista).

1. Nervio maxilar superior. — 2. Nervio infraorbitario.—3. Nervio dentario anterior en el espesor del hueso. —4. Nervios dentarios posteriores en el espesor del hueso. — 5. Nervio dentario inferior en el conducto dentario. — 6. Ramo mentoniano cortado. — 7. Terminacion del nervio dentario en el canino é incisivos (ramo incisivo).

Rama media del ganglio de Gasserio, el nervio maxilar superior nace en la parte media del ganglio, atraviesa el agujero redondo mayor, la fosa ptérigo-maxilar, llega al suelo de la órbita y termina en el agujero infraorbitario. En el surco, el periostio separa este nervio de la cavidad orbitaria, y da en su trayecto algunas ramas colaterales.

El **ramo orbitario**, rama colateral, nace del maxilar superior en la fosa ptèrigo-maxilar, va á la órbita y se anastomosa con el lagrimal, teniendo la misma distribucion.

En la fosa ptérigo-maxilar, da el nervio maxilar superior algunas *raíces sensitivas* al ganglio esfeno-palatino.

Los **nervios dentarios posteriores** nacen del maxilar á su paso por la hendidura esfeno-palatina, se dirigen hácia abajo, á la parte posterior del maxilar superior, y dan filamentos á las raíces de los molares, al hueso, á las encías y á la mucosa del seno maxilar.

Los nervios dentarios posteriores se colocan en el espesor del hueso, despues de haber atravesado los agujeros del borde posterior del maxilar.

Se anastomosan en el centro del hueso con los ramos del dentario anterior, para formar el *plexo dentario.*

El **nervio dentario anterior** nace en el interior del conducto infraorbitario; se dirige verticalmente abajo hácia el canino y los incisivos, por los cuales se distribuye; recorre el conducto dentario anterior en el espesor del maxilar, por delante del seno maxilar. Este nervio se distribuye, como el precedente, y da ademas dos filamentos á la mucosa del conducto nasal.

Ramas terminales. — Estas son las ramas *infraorbitarias* que dan la sensibilidad á la piel y á la mucosa del carrillo, de la nariz y del labio superior. Estos ramos están situados entre el músculo canino y los elevadores del ala de la nariz y del labio superior. Descienden desde el agujero infraorbitario, afectando la forma de un pincel.

Ganglio esfeno-palatino ó de Meckel.

Descubierto en 1749 por Meckel, este ganglio se encuentra en la fosa pterigo-maxilar: está situado entre el agujero esfeno-palatino, por fuera de la pituitaria.

Tiene tres raíces ó ramas aferentes.

La *raíz motriz* procede del facial, bajo el nombre de nervio de petroso superficial mayor. (*Véase* Facial.)

La *raíz sensitiva* tiene dos orígenes: uno del gloso-faríngeo, bajo el nombre de petroso menor profundo interno, y otro del maxilar superior, cuando este nervio atraviesa la hendidura esfeno-maxilar. La raíz procedente del gloso-faríngeo se une al petroso superficial mayor, teniendo ambos la misma terminacion.

La *raíz vegetativa* ó *gangliónica* la da el ramo del gran simpático que rodea la arteria carótida interna. Esta raíz sale del conducto carotídeo, y se dirige hácia el orificio posterior del conducto vidiano con la rama motora del ganglio, donde se reunen y constituyen el *nervio vidiano* hasta el ganglio esfeno-palatino.

El nervio vidiano, es pues, un pequeño tronco nervioso que ocupa toda la extension del conducto vidiano: está formado por la reunion de dos ramas, de las cuales la simpática se la llama aún *filete carotídeo del nervio vidiano*, y la otra, la petrosa mayor, se la denomina todavía *filete craneal del mismo nervio.*

Ramas eferentes del ganglio. — Son tres: superior, interna, inferior.

La rama superior, nervio *pterigo-palatino* ó *faríngeo* de Bock, pasa por el conducto pterigo-palatino, y se distribuye por la mucosa que rodea el orificio de la trompa de Eustaquio.

La rama interna, ó nervio *esfeno-palatino*, atraviesa el agujero esfeno-palatino, y se divide en dos ramos: 1.° el nervio *esfenó-palatino interno*, que desciende hácia abajo y adelante, á lo largo del tabique, y se introduce en el conducto palatino anterior para terminar en la parte anterior de la bóveda palatina; 2.° el nervio *esfeno-palatino externo*, que va á la mucosa de las conchas media y superior.

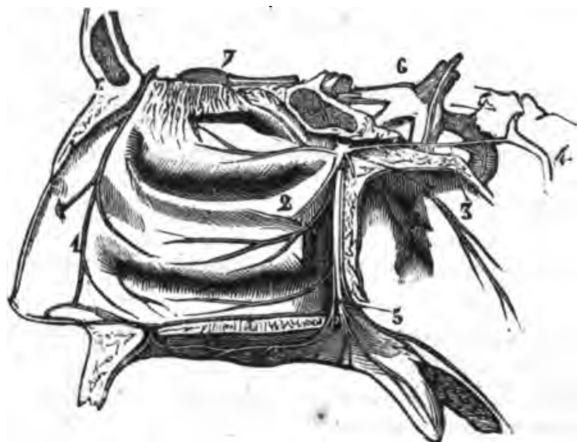


Fig. 91.—Ganglio esfeno-palatino y nervios de la pared externa de las fosas nasales.

1. Filete externo del nervio nasal interno. — 2. Filete externo del nervio esfeno-palatino ó nervio nasal posterior superior. — 3. Nervio ptérigo-palatino ó faringeo. — 4. Nervio facial y petroso superficial mayor. — 5. Nervios palatinos. — 6. Nervio trigémino del lado derecho, levantado para presentar su raiz motriz que pasa por debajo del ganglio de Gasserio.

Las ramas inferiores, ó *nervios palatinos*, son tres: descienden por el conducto palatino posterior y por los conductos palatinos accesorios, y llegan á la bóveda palatina. El *palatino anterior*, se dirige adelante, y se distribuye por la mucosa de la bóveda palatina, y da, al pasar por el conducto palatino, un ramo á la mucosa de la concha inferior, *nervio nasal posterior é inferior*.

El *palatido medio* se distribuye solamente por la mucosa dé las dos caras del velo del paladar.

El *palatino posterior* se distribuye por la mucosa del velo del paladar, y da filetes á los músculos peristafilino interno y pálato-estafilino.

El doctor Francesco Randacio, profesor de anatomía de la universidad de Palermo, ha descubierto en 1863 cuatro ramas eferentes superiores en el ganglio esfeno-palatino.

A Vincenzo Marchesano, doctor de la misma universidad, tengo que agradecerle bastantes láminas fotográficas tomadas de las preparaciones de Randacio. Segun este sabio anatómico, los cuatro ramos salen de la parte superior del ganglio: la anterior se dirige hácia adelante, pasa á traves de la parte más interna de la hendidura esfenoidal, y va á la parte posterior de los músculos del ojo, *nervio esfeno-orbitario;* el segundo se dirige al oftálmico de Willis, y esta anastomósis podria explicar, segun Randacio, los movimientos del iris despues de cortado el quinto par, *nervio esfeno-cavernoso anterior;* el tercero se dirige al seno cavernoso, y se lanza en el plexo cavernoso del gran simpático, *nervio esfeno-cavernoso medio;* el último, posterior, que es voluminoso y fácil de descubrir, se anastomosa con el motor ocular externo, *nervio esfeno-cavernoso posterior*.

C. — Nervio maxilar inferior.

Diseccion. — Principiese por buscar el nervio *temporal superficial*, por delante de la oreja, en donde pasa sobre el arco zigomático acompañando á la arteria temporal. Levántese el casquete del cráneo despues de haber levantado los tegumentos que le cubren y el músculo temporal de la fosa en que se inserta. Sáquese el cerebro, pero dejando el extremo de los nervios en relacion con el cráneo, á ménos que las preparaciones no hayan sido ya hechas para la diseccion del facial y de los nervios del ojo. Si el primero de estos nervios ha sido ya disecado en la misma pieza, puede conservársele fácilmente procediendo con alguna destreza.

Descúbrase el *tronco del trigémino* levantando la duramadre que le cubre por fuera, y para ver el paso del maxilar inferior á través del agujero oval, se agranda éste con el escoplo por su semicircunferencia externa hasta hacerlo como de dos centímetros de diámetro. De este modo se descubre al través del periostio de la fosa zigomática el manojo anterior de nervios.

Sepárese el músculo masétero del arco zigomático, y repliéguesele hácia atrás y abajo, cuidando de no herir el *nervio maseterico* que se dirige á la cara interna del músculo, pasando entre la apófisis coronóides y el cuello de la mandíbula. Ábrase en seguida el conducto dentario inferior, levantando la lámina externa del hueso maxilar, procurando no cortar con el escoplo el *nervio dentario* que pasa por dicho conducto. Esta operacion se principia por cerca del agujero mentoniano; se abre la continuacion del conducto hácia las raíces de los dientes incisivos; despues se sigue el mismo de delante atrás levantando la insercion del borde anterior del masétero para poder continuar trabajando, pero se respetarán sus inserciones posteriores, y al terminar se agrandará el orificio posterior del conducto.

Córtese la aponeurósis temporal por su insercion en el borde superior de la apófisis zigomática y borde posterior del pómulo, teniendo gran cuidado de lastimar lo ménos posible los filetes preparados del facial que se encuentran en esta region, y sobre todo al filete temporal del maxilar inferior, que sale de la fosa temporal por su parte anterior y superior para anastomosarse con el facial. Despues de esto, se levanta el arco zigomático por medio de dos cortes de sierra, uno por delante de la cavidad glenoídea y el otro por cerca de su insercion con la apófisis zigomática del pómulo, á fin de dejar, si es posible, intacto este hueso, pues por su interior pasa el filete malar del maxilar superior, que podrá disecarse más tarde.

Levántese en seguida el músculo temporal todo lo más cerca posible de los huesos de la sien, á fin de conservar los *nervios temporales profundos* que salen por su parte interna, y bájesele hácia la mandíbula inferior, no dejándolo inserto más que en la apófisis coronóides y unido á los nervios temporales. Preciso es tener cuidado de separar bien este músculo del pterigoídeo externo al cual está adherido.

Levántese una porcion triangular de los huesos de la sien por medio de dos cortes de sierra: el primero, que empiece desde algunas líneas por detrás del borde de la órbita, extendiéndose hasta el agujero oval ya agrandado; el otro, que termine tambien en el mismo agujero, principiando inmediatamente por delante de la cavidad glenoídea. Algunas veces parecerá más oportuno no levantar con la sierra más que la parte superior de la sien y terminar con el escoplo el corte por la base del cráneo; pero hágase como se quiera, debe procederse con suma precaucion para no lastimar los nervios inmediatos.

En seguida se siguen las ramas que parten del tronco del maxilar superior, levantando poco á poco y en pequeñas porciones el músculo pterigoídeo externo por la parte que cubre su trayecto, no dejando del músculo más que algunos pequeños manojos adheridos á los nervios que en ellos se distribuyen. Levántese el pterigoídeo interno de su insercion en la mandíbula inferior, para ver el nervio que por él se distribuye, pasando por la parte posterior del pterigoídeo externo: al mismo tiempo se habrá ganado el espacio necesario para disecar el *lingual* y el *dentario inferior*, sin olvidar el *ramo milo-hioídeo* que nace de este último ántes de penetrar en el conducto dentario; este ramo se halla íntimamente aplicado contra la rama de la mandíbula, donde está sostenido por una expansion fibrosa que trasforma en verdadero conducto el surco óseo destinado á darle paso. Para ver la distribucion de este nervio, preciso es separar de la mandíbula el vientre anterior del digástrico y el músculo milo-hioídeo.

Finalmente, para ganar más espacio en la preparacion, córtese la mandíbula inferior al nivel de la sinfísis y desarticulándola con el temporal y dejándola siempre adherida por la parte externa de la cápsula articular; pero téngase mucho cuidado de no cortar la *cuerda del tambor* que sale por la cisura de Glasser para unirse al lingual; se encuentra á poca distancia por delante y dentro del cóndilo y del cuello de la mandíbula.

El *ganglio ótico* y los filetes nerviosos que se hallan en conexion con él, se disecarán con más facilidad en una cabeza cortada por la línea media, operando en ella de dentro afuera y levantando poco á poco todos los huesos que se encuentran por el lado interno del tronco del maxilar inferior.

Cuadro de las ramas del maxilar inferior.

MAXILAR INFERIOR. (Ramos.)	Tres externos	Nervio masetérico	Ramo muscular.
			Ramo articular.
			Temporal profundo posterior.
		Nervio bucal	Ramos cutáneos.
			Ramos mucosos.
			Temporal profundo anterior.
		Nervio temporal profundo medio.	
	Tres internos	Nervio lingual	Glándula sublingual.
			Glándula submaxilar.
			Anastomótico del dentario.
		Nervio dentario inferior	Nervio milo-hioideo.
			Nervio mentoniano.
			Nervio incisivo.
		Nervio pterigoideo.	
	Uno superior	Nervio auriculo-temporal	Anastomótico con el facial.
			Ramos articulares.
			Ramos auriculares.
			Raiz sensitiva del ganglio ótico.
			Ramos parotídeos.
GANGLIO ÓTICO	Raíces	Sensitivas	Gloso-faríngeo y auriculo-temporal.
		Motriz	Petroso menor superficial.
		Vegetativa	Gran simpático.
	Ramas	Nervio del músculo interno del martillo.	
		Nervio del peristafilino externo.	
		Nervios de la mucosa de la caja del tambor.	

Rama inferior del ganglio de Gasserio: se compone este nervio de una porcion principal sensitiva y de la raíz motora del trigémino que pasa por debajo del ganglio sin confundirse con él: sale del cráneo atravesando el agujero oval con la arteria meningea menor, y á su salida da un ramillete de nervios formado de siete ramas, que son: el ***nervio bucal***, el ***masetérico***, el ***temporal profundo medio***, el ***dentario inferior***, el ***lingual***, el ***auriculo-temporal*** y el ***nervio del músculo pterigoídeo interno.***

El maxilar inferior es un nervio mixto, cuya porcion motora está formada por la pequeña raíz del trigémino. Esta porcion motriz es la que se dirige á los músculos masticadores, y á la cual M. Longet llama ***nervio masticador.***

Nervio bucal. — Sale del maxilar inferior, se dirige hácia delante, pasa por entre los dos manojos del pterigoídeo externo, sobre la cara externa del bucinador, y va á terminar en la mucosa del carrillo; da un ramo al músculo pterigoídeo externo, y el nervio ***temporal profundo anterior*** para la parte anterior del músculo temporal.

Nervio temporal profundo medio. — Se desliza á lo largo de las paredes óseas, y se dirige hácia arriba á la fosa temporal, donde se distribuye por la parte media del músculo del mismo nombre. Está poco desarrollado.

Nervio masétерico. — Va á la cara profunda del músculo masétero, pasando por la escotadura sigmoidea del maxilar inferior: en su trayecto da el nervio ***temporal profundo posterior*** á la parte posterior del músculo temporal, y dos ramos ***articulares*** para la articulacion témporo-maxilar.

Nervio del músculo pterigoídeo interno. — Pequeño nervio que se dirige directamente al músculo del mismo nombre. Algunas veces procede del ganglio ótico.

Nervio auriculo temporal ó **temporal superficial.** — Este nervio se halla en su principio contenido en el espesor de la glándula parótida, á

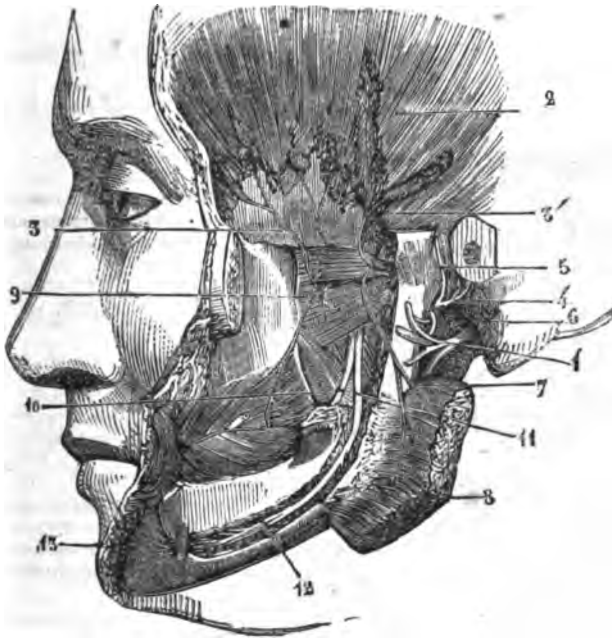


FIG. 92. —Maxilar inferior; anastomósis con el facial.

1. Tronco del facial. — 2. Músculo temporal. — 3. Nervio temporal profundo anterior, rama bucal. — 3'. Temporal profundo posterior, rama del masetérico. — 4. Aurículo-temporal. — 5. Una de las ramas ascendentes de este nervio. — 6. Anastomósis de este nervio con el facial. — 7. Masetérico. — 8. Corte de músculo masétero invertido. — 9. Nervio bucal. — 10. Lingual. — 11. Dentario inferior. — 12. Ramos que da á los dientes el dentario. — 13. Mentoniano.

la que da algunos filetes; rodea en seguida el cuello del cóndilo, y sube hácia la fosa temporal, siguiendo la direccion de la arteria temporal en su primera porcion.

Este nervio está perforado por la arteria meníngea media en su orígen, y termina en la piel de la region temporal. Da en su trayecto subcutáneo dos *ramas anastomóticas* considerables al nervio facial; ramos sensitivos al pabellon del oido, *nervio auricular anterior* y *filetes articulares* á la articulacion témporo-maxilar: da tambien la raíz sensitiva del ganglio ótico.

Nervio dentario inferior. — Este nervio desciende entre el pterigoídeo interno que está por dentro y la rama de la mandíbula que está por fuera: entra en el conducto dentario, que recorre hasta el agujero mentoniano acompañado de la arteria y vena dentarias.

Termina en el agujero mentoniano, dando los nervios mentoniano y el incisivo. El *nervio mentoniano* sale por el agujero del mismo nombre y se distribuye por la piel y la mucosa del labio inferior. El *nervio incisivo* se dirige á los dientes incisivos y al canino del lado correspondiente. (Fig. 92.)

Ramos colaterales. — En el espesor del hueso, da este nervio ramos á los dientes, al tejido óseo, al periostio y á las encías. Antes de penetrar en el conducto dentario da el *nervio milo-hioídeo*, que sigue el surco del mismo nombre sobre la cara interna del maxilar, terminando en el músculo milo-hioídeo y en el vientre anterior del digástrico. Tambien da un ramo anastomótico con el lingual.

Nervio lingual. — Se dirige adelante y abajo, describiendo una curva de

concavidad anterior: se coloca primero entre el músculo pterigoídeo interno y la rama de la mandíbula, para terminar en la mucosa de la lengua. Da ramos terminales y ramos colaterales.

Los *ramos terminales* se dirigen á los dos tercios anteriores de la mucosa de la cara dorsal de la lengua.

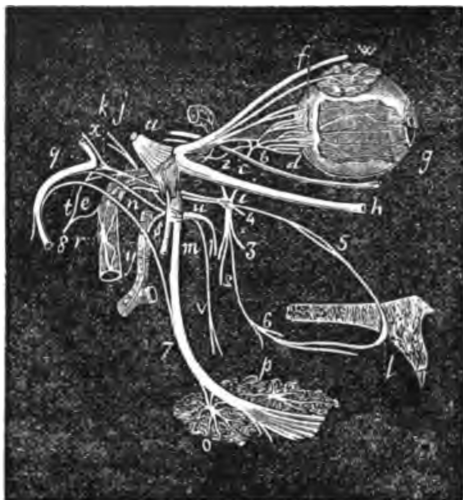


FIG. 93.—Figura esquemática que representa el nervio trigémino, sus ganglios y el nervio facial en el acueducto de Falopio.

a. Ganglio de Gasserio. — *b*. Ganglio oftálmico. — *c*. Raiz sensitiva de este ganglio. — *d*. Motor ocular comun dando su raiz motora. — *e*. Raiz vejetativa. — *f*, *g*. Nervios ciliares. — *h*. Nervio maxilar superior. — *i*. Ganglio esfeno-palatino y sus raices sensitivas. — *o*. Su raiz motora. — *u*. Su raiz vejetativa. — 2, 3. Ramas palatinas del ganglio. — 4, 5. Ramas esfeno-palatinas. — 7. Lingual. — *s*. Dentario inferior. — O. Ganglio submaxilar. — *p*. Ganglio sublingual. — *m*. Ganglio ótico. — *n*. Raiz motora. — *y*. Raiz vejetativa. — 1, *v*. Ramas eferentes del ganglio. — *q*. Nervio facial dando un ramo curvo con la concavidad hácia abajo *t* ó cuerda del tambor. — *x*. Nervio de Wrisberg. — 8. Ramo de Jacobson.

Las *ramas colaterales*, son: 1.° un *ramo anastomótico* que se une al dentario inferior en el momento en que penetra en el conducto dentario; 2.° varios filetes nerviosos que se dirigen á las glándulas submaxilar y sublingual.

En su trayecto, el lingual recibe la cuerda del tambor, rama del facial.

Los filetes que se dirigen á la glándula submaxilar atraviesan un ganglio nervioso, llamado submaxilar.

El *ganglio submaxilar*, anejo al nervio lingual, está situado sobre la glándula submaxilar, por debajo del nervio lingual.

Su *raiz sensitiva* procede del nervio lingual; su *raiz motriz* procede de la cuerda del tambor que abandona un filete al ganglio, y su *raiz vegetativa* nace de los filetes del gran simpático que rodean la arteria facial. Este ganglio da ramas que se dirigen, unas á la parte terminal del nervio lingual, otras á las paredes del conducto de Warthon que pasan por debajo de este nervio, y otras á la glándula submaxilar.

Ganglio ótico.

Este pequeño ganglio se encuentra por debajo del agujero oval, por dentro del maxilar inferior; tiene tres raices: la *raiz motora* está formada por el petroso menor superficial que procede del facial; la *raiz sensitiva* está formada por el petroso menor profundo externo procedente del gloso-faringeo; la *raiz vegetativa* nace de las ramas del gran simpático que rodean la arteria meningea media: tambien recibe otra segunda raiz sensitiva del nervio auriculo-temporal.

Este ganglio da dos ramas: una va al músculo interno del martillo y á la mucosa de la caja del tambor, y la otra se dirige al peristafilino externo.

Usos. — El nervio trigémino preside: 1.° á la sensibilidad de la piel de la cara y

de la mitad anterior del cuero cabelludo; 2.° á la sensibilidad de las mucosas de las cavidades de la cara (conjuntiva, pituitaria, bucal y timpánica); 3.° á las secreciones de las glándulas que vierten sus productos en dichas mucosas; y 4.° al movimiento de elevacion del maxilar inferior.

Cuando se le corta en su origen, se observa la paralísis de la piel, de las mucosas y de los músculos por donde se distribuye; pero si el corte se hace sobre el ganglio de Gasserio ó sobre sus ramas, á los síntomas de la paralisis se unen los mismos que se observan en el corte del gran simpático en el cuello; es decir, inyeccion de las mucosas de las cavidades de la cara, y especialmente tumefaccion y ulceracion de la pituitaria, inyeccion de la conjuntiva, supresion de las lágrimas, sequedad de la córnea, ulceracion de esta membrana, por consiguiente, y fuente purulenta en el ojo. Estos últimos fenómenos son ocasionados por la lesion de los filetes del gran simpático que se anastómosan con el ganglio de Gasserio.

VII. — SÉTIMO PAR. — NERVIO FACIAL.

Diseccion. — El *tronco* del nervio facial pasa por el espesor de la glándula parótida, donde nacen sus ramas, y no se puede llegar hasta él al primer corte; verdad es que podria descubrirse por medio de una incision profunda como de doce milímetros, hecha por delante de la apófisis mastóides, pero hay peligro de cortar el nervio auricular posterior, y es preferible por lo tanto principiar la diseccion buscando la *rama inferior del facial*. Para ello se hace á lo largo del borde de la mandíbula inferior una incision superficial que se extienda hasta cerca del vértice de la apófisis mastóides, y otra incision vertical á lo largo de la parte lateral del cuello: se disecan los colgajos de la piel para descubrir el músculo cutáneo, y á través de la superficie muscolosa se observan algunos filetes nerviosos del tercer par cervical, que suben hácia el oido; sígase de abajo arriba cortando el cutáneo por su trayecto; uno de estos ramos penetra entre las granulaciones de la parótida y se anastomosa con la rama inferior del facial, que se le reconoce por su direccion tirando de él un poco. Este ramo del facial es el que se sigue hácia atrás, levantando poco á poco los lóbulos de la parótida, hasta llegar al *tronco* del nervio. Mejor todavía es despues de haber levantado superficialmente la piel que cubre la parte posterior de la mandíbula inferior; se distinguen á través de la capa celular subcutánea algunos filetes del facial que se siguen por detrás de la glándula; se reconocen fácilmente estos filetes haciendo resbalar la capa subcutánea sobre las capas profundas. Hágase como quiera, una vez descubierto el tronco del facial, se opera sobre la glándula parótida en direccion contraria á su trayecto, es decir, de atrás adelante y siguiendo poco á poco las ramas nerviosas, para lo cual se invierte la glándula parótida hácia delante, y despues se la saca toda entera. Al descubrir el tronco del facial, preciso es sobre todo cuidar de no herir el *nervio auricular posterior* que se desprende desde su salida por el agujero estilo-mastoídeo, y que á veces se encuentra á bastante profundidad. Si hubiese dificultad en encontrar este ramo, se descubrirá siguiendo los filetes de los nervios cervicales que suben por encima de la apófisis mastóides y de los cuales uno se anastomosa con el auricular posterior; se hacen tracciones de cuando en cuando sobre estos nervios para conocer su direccion.

A medida que se descubren las ramificaciones del facial, se vuelve la piel de la cara hácia la parte anterior, lo que se facilita por medio de una incision vertical por delante del oido, y otra que desde la parte anterior del oido vaya por encima de la apófisis zigomática al ángulo externo del ojo. Se concibe que estas incisiones de la piel deben ser muy superficiales.

Síganse así los ramos del facial y los de los demas nervios que se distribuyen por la cara y que ya hemos enumerado. Entre estos, es difícil encontrar el *ramo malar* del maxilar superior, porque es muy fino, y porque el agujero malar no se halla siempre en el mismo sitio: si no se encuentra pronto este nervio, se busca primero el agujero haciendo resbalar las partes blandas sobre el pómulo con la punta de las pinzas, y una vez reconocido el agujero se le descubre para ver el pequeño nervio que por él sale.

Para distinguir el *temporal superficial del maxilar inferior* de los temporales del facial, recuérdese que el primero se encuentra más atrás, muy cerca de la arteria temporal, y tirando de él se notará que rodea el cuello de la mandíbula, en vez de unirse al facial de otro modo que por anastomósis.

La porcion del facial contenida en el peñasco presenta las conexiones más íntimas con los nervios trigémino y gloso-faringeo. Remitimos al lector á la preparacion del maxilar superior que se hace al mismo tiempo.

Cuadro de los ramos del nervio facial.

Diez ramos colaterales.....	Cinco nacen en el acueducto de Falopio........... ...	Nervio petroso superficial mayor.
		Petroso superficial menor.
		Nervio del músculo del estribo.
		Ramo anastomótico del pneumogástrico.
		Cuerda del tambor.
	Cinco nacen por debajo del acueducto..............	Ramo anastomótico del gloso-faringeo.
		— del digástrico.
		— del estilo-hioideo.
		— del estilo-gloso y del gloso-estafilino.
		Nervio auricular posterior.
Dos ramos terminales......	Témporo-facial............	Ramos temporales.
		— frontales.
		— orbitarios.
		— infraorbitarios ó nasales.
		— bucales superiores.
	Cervico-facial.............	Ramos bucales inferiores.
		— mentonianos.
		— cervicales.

Resúmen del nervio facial.

Nace de las partes laterales de la base del bulbo, pasa por el conducto auditivo interno, recorre todas las inflexiones del acueducto de Falopio, presenta en este trayecto el *ganglio geniculado*, sale por el agujero estilo-mastoideo, atraviesa la glándula parótida y se divide sobre la cara externa del masétero en dos ramas, *témporo-facial* y *cervico-facial*. Estas dos ramas se anastomosan entre la cara externa del masétero y la prolongacion de la parótida para formar el *plexo infraparotídeo*, del cual parten una multitud de ramos que se dirigen, extendiéndose hácia arriba, hácia abajo y adelante, para distribuirse por todos los músculos cutáneos del cuello, de la cara y de la mitad anterior del cuero cabelludo.

En su trayecto da diez ramas colaterales: seis están destinadas á *músculos*, y son los nervios del músculo del estribo, del digástrico, del estilo-hioideo, del estilo-gloso y del gloso-estafilino, el nervio de la cuerda del tambor y el nervio auricular posterior. Dos de estas ramas constituyen las *raíces motoras* del ganglio esfeno-palatino y del ótico; otras dos se anastomosan con el pneumogástrico y el gloso-faringeo.

Las *anastómósis del facial* son numerosas, y todas con nervios *sensitivos*. Sin contar las del pneumogástrico y gloso-faringeo, se anastomosa el facial en el orígen de la rama cérvico-facial con el nervio auricular del plexo cervical; en el orígen de la rama témporo-facial, y por sus ramas terminales con gran número de ramas terminales del trigémino.

Descripcion del nervio facial.

El nervio facial, sétimo par de la clasificacion de Sœmmering, porcion dura del sétimo par de Willis, es un nervio motor que se reparte por todos los músculos cutáneos situados por encima de la clavícula: cuello, cara y cuero cabelludo.

Orígen aparente. — Este nervio nace de las fositas laterales del bulbo, por medio de dos raíces: la una superior, gruesa ó motriz; la otra inferior, pequeña ó sensitiva. Esta última se conoce con el nombre de nervio intermediario de Wrisberg.

Orígen real. — Las fibras del facial se dirigen atrás y adentro hácia el cálamus scriptorius, á cuyo nivel penetran en dos grupos de células nerviosas, situadas á los lados de la línea media y reunidas entre sí por medio de fibras entrecruzadas. (Vulpian, Stilling, Luys.) (Fig. 94.) M. Luys cree que el nervio de Wrisberg participa del orígen del facial. Los autores están conformes en decir que no se conoce nada exacto sobre el

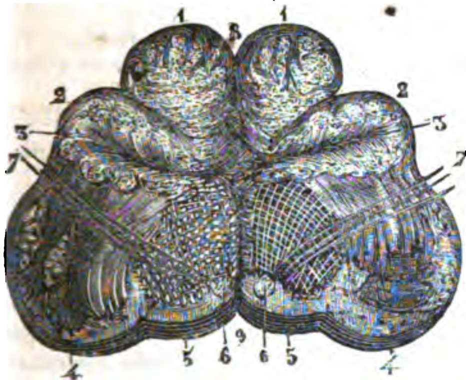


FIG. 94. — Corto de la base del bulbo por el nacimiento del nervio facial, segun M. Luys.

1, 1. Pirámides anteriores. — 2, 2. Olivas. — 3, 3. Fibras aferentes de las olivas. — 4, 4. Cuerpos restiformes. — 5, 5. Sustancia gris del suelo del cuarto ventrículo. — 6, 6. Núcleos grises de implantacion de nervio facial. — 7, 7. Nervio facial. — 8. Surco medio anterior. — 9. Surco medio posterior.

orígen real de este pequeño nervio, aunque M. Cusco lo haya colocado en los cordones posteriores de la médula.

Hoy no se admite que los nervios nazcan de los cordones nerviosos; pues Stilling, Schrœder Van der Kolk y Luys, han demostrado que todos los nervios tienen por punto de partida las células nerviosas.

M. Cl. Bernard considera el ganglio geniculado como perteneciente al gran simpático, y el nervio de Wrisberg como uno de los orígenes bulbarios de aquel nervio.

Probablemente aún quedará algo que estudiar sobre el nervio de Wrisberg, que M. Cl. Bernard mira como simpático: unos autores le atribuyen propiedades sensitivas y otros propiedades motoras.

Trayecto. — Direccion. — Relaciones. — El nervio facial, ántes de terminar, ocupa sucesivamente: 1.° la cavidad craneal y el conducto auditivo interno; 2.° el acueducto de Falopio; 3.° la glándula parótida. Los estudiaremos en todos estos puntos.

1.° En la cavidad craneal y en el conducto auditivo interno, el nervio facial está dirigido trasversalmente hácia fuera y un poco abajo hasta el principio del acueducto de Falopio en el fondo del conducto. En este trayecto se coloca por encima del nervio auditivo, que le forma un surco de concavidad superior. El nervio intermediario de Wrisberg, situado en la concavidad del surco, entre el facial y el auditivo, se une á estos dos troncos, no confundiéndose con ninguno de ellos; penetra tambien en el acueducto de Falopio y termina en el ángulo posterior del ganglio geniculado.

2.° En el acueducto de Falopio, el nervio facial presenta inflexiones y un ensanchamiento ganglionario.

Como el mismo acueducto, el nervio facial, desde su entrada en aquél, se dirige al hiatus de Falopio, despues se desvia hácia fuera, siguiendo una direccion trasversal para hacerse luégo vertical, hasta el agujero estilo-mastoideo, por donde sale del conducto. La primera porcion, que se extiende desde el acueducto al hiatus de Falopio, tiene 5 milímetros de longitud; la segunda porcion es de 12 milímetros, y la tercera es casi igual.

En el acueducto va acompañado este nervio por la arteria estilo-mastoidea, que se anastomosa con una rama de la meníngea media, penetrando por el hiatus de Falopio, y con una rama del tronco basilar ó de la arteria vertebral, que penetra por el conducto auditivo interno.

Al nivel del primer codo que forma el nervio facial, por detrás del hiatus de Falopio, se encuentra un ensanchamiento de forma triangular, que es el *ganglio geniculado*. Este

ganglio, igual en volúmen á un grano de mijo, descansa por su base en el codo del facial; se adhiere al nervio por medio de algunos filamentos y su vértice mira al hiatus de Falopio. El ganglio geniculado está compuesto de tubos nerviosos y células nerviosas; recibe el nervio intermediario de Wrisberg por su ángulo posterior, y da orígen por su vértice al nervio petroso superficial mayor y por su ángulo anterior al petroso superficial menor.

3.° En la parótida, el nervio facial va dirigido oblícuamente abajo y adelante; está completamente rodeado por la parótida, y sale entre la prolongacion anterior de esta glándula y la cara externa del masétero.

Ramas terminales. — La rama superior ó *témporo-facial*, recibe, al nivel de la glándula parótida una considerable anastomósis de la aurículo-temporal; se dirige arriba y adelante, y forma con sus anastomósis, con la rama inferior, el plexo infraparotídeo. De este plexo parten ramas *temporales* para los músculos auriculares anteriores; ramas *frontales* para el superciliar y el frontal; ramas *orbitarias* para el músculo orbicular de los párpados y el piramidal; ramas *infraorbitarias* ó *nasales* para los músculos zigomático mayor y menor, elevador comun del ala de la nariz y del labio superior, elevador propio del labio superior, canino, trasversal de la nariz, y ramas *bucales superiores* para el bucinador, el orbicular de los labios y músculo mirtiforme.

La rama inferior ó *cérvico-facial* se dirige abajo y adelante, recibe una considerable anastomósis del nervio auricular, rama del plexo cervical, y se divide en muchas especies de ramas: las *bucales* inferiores, para la parte inferior del bucinador y del orbicular de los labios; ramas *mentonianas*, para los músculos borla de la barba, triangular de los labios y cuadrado de la barba, y ramas *cervicales* que se distribuyen por la cara profunda del músculo cutáneo del cuello.

(Todos los ramos terminales del facial se anastomosan con las terminaciones del trigémino y forman dos plexos principales; el plexo infraorbitario por debajo del agujero del mismo nombre, y el plexo mentoniano por encima del agujero mentoniano.) En todo su trayecto, estos ramos son primero subaponeuróticos y despues submusculares.



FIG. 95. — Temporal izquierdo, visto por su parte superior. La parte superior del peñasco y la pared superior del conducto auditivo interno han sido levantadas para descubrir los nervios facial y auditivo.

1. Peñasco: vése en su vértice el ganglio de Gasserio y la arteria carótida interna. — 2. Surco lateral sobre la porcion mastoidea del temporal. — 3. Apófisis zigomática. — 4. Nervio auditivo (porcion anterior dirigiéndose al caracol). — 5. Nervio intermediario de Wrisberg. — 6. Conductos semicirculares del oido interno. — 7. Yunque. — 8. Martillo. — 9. Músculo anterior del martillo. — 10. Petroso superficial mayor, procedente del ganglio geniculado del facial 12. — 11. Rama posterior ó vestibular del nervio auditivo. — 12. Ganglio geniculado del facial.

Ramas colaterales. — 1.° El *nervio petroso superficial mayor* nace en el vértice del ganglio geniculado, atraviesa el hiatus de Falopio, resbala por la más interna de las dos pequeñas correderas que se observan en la cara anterior del peñasco, por debajo del ganglio de Gaserio, y en dicho surco recibe el petroso menor profundo

interno del gloso-faringeo. Marcha despues por la sustancia cartilaginosa del agujero rasgado anterior y se reune con un ramo del gran simpático que nace del plexo carotídeo, para formar entre ambos reunidos el *nervio vidiano*, que termina en el ganglio esfeno-palatino. Segun M. Longet, despues de haber atravesado este ganglio, el petroso superficial mayor se dirige á los músculos peristafilino interno y pálato-estafilino, con el nombre de nervio palatino posterior.

2.° El *nervio petroso superficial menor* nace del ángulo anterior del ganglio geniculado, sale tambien por el hiatus de Falopio, se coloca en el surco más externo de los que se notan en la cara anterior del peñasco por debajo del ganglio de Gasserio, y recibe en dicho surco el petroso profundo menor externo del gloso-faringeo; pasa en seguida por un pequeño agujero especial al lado del agujero oval, y se pierde en el ganglio ótico. Estos filetes, despues de haber atravesado el ganglio, se dirigen al músculo interno del martillo y al peristafilino externo.

3.° El *nervio del músculo del estribo* es un pequeño ramo que nace del facial en su porcion descendente por el acueducto de Falopio y atraviesa inmediatamente la pared de la pirámide para lanzarse en el músculo del estribo.

4.° La *anastomótica con el pneumogástrico* está formada por un pequeño ramo nervioso que nace del facial por debajo del agujero estilo-mastoideo y se dirige adentro hácia el pneumogástrico, con el cual se anastomosa. Este ramo se une á otro procedente del pneumogástrico, que en sentido inverso se coloca con él sobre la cara anterior de la vena yugular interna contra la pared ósea del agujero rasgado postèrior. Se designa este ramo con el nombre de *nervio de la fosa yugular*.

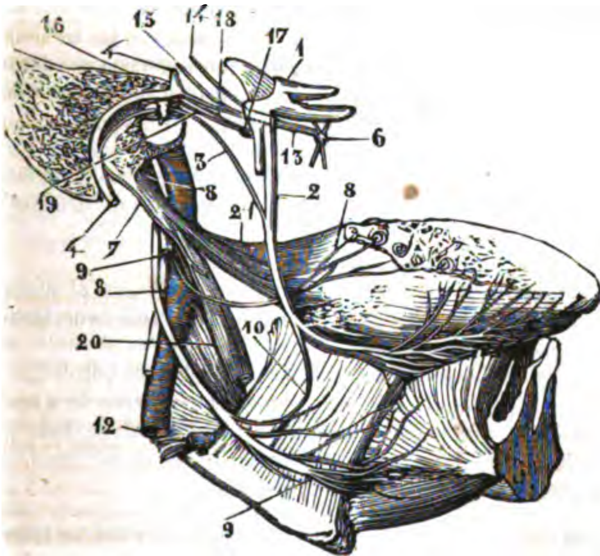


FIG. 96.—Representa los nervios de la lengua, los gauglios esfenó-palatino y ótico.

1. Trigémino y ganglio de Gasserio. —2. Lingual. —3. Cuerda del tambor. — 4. Facial pasando por el agujero estilo-mastoideo. — 6. Ganglio esfeno-palatino. — 7. Ramo del facial para el músculo estilo-hioideo. — 8, 8. Gloso-faringeo. — 9. Hipogloso, por dentro del cual se ve el músculo hio-gloso que cubre la arteria lingual. — 10. Anastomósis del lingual y del hipogloso. —12. Arteria carótida interna. — 13. Petroso superficial mayor formando el nervio vidiano. — 14. Ramo del gran simpático formando el ramo carótideo del nervio vidiano. — 15. Petroso profundo menor interno del ramo de Jacobson. — 16. Ganglio geniculado del facial. — 17. Ganglio ótico. — 18. Petroso profundo menor externo del ramo de Jacobson. — 19. Petroso menor superficial. —20. Músculo estilo-hioideo. — 21. Músculo estilo-gloso.

5.° La *cuerda del tambor* es un ramo nervioso sobre el que los fisiólogos han dis-

cutido y discutirán mucho todavía. Lo cierto es que este nervio nace del facial, un poco ántes de su salida del acueducto de Falopio, atraviesa un conducto particular que se dirige adelante y arriba, penetra en la caja timpánica para colocarse en la cara interna de la membrana del tímpano, entre las capas mucosa y fibrosa. Á este nivel se halla colocado en la mitad superior de la membrana, describe una curva de concavidad inferior, se coloca entre el mango del martillo y la rama mayor del yunque, y sale de la cavidad del tímpano por un conducto oblicuo hácia abajo y adelante, y paralelo á la cisura de Glasser.

La cuerda del tambor, despues de su trayecto curvilíneo, y sin haber dado ningun ramo, sale á la inmediacion de la espina del esfenóides, y en seguida se fusiona con el nervio lingual.

Ya hemos indicado muchas veces que M. Cl. Bernard admite anastomósis entre la cuerda del tímpano y los ramos del gran simpático que rodean la arteria meníngea media; ademas, este notable fisiólogo describe un filete anastomótico entre la cuerda del tímpano y el maxilar inferior. (*Véase* fig. 97.)

Segun algunos anatómicos, este nervio deberia estar únicamente destinado al músculo lingual superior.

Segun M. Cusco, la cuerda del tímpano sería una continuacion del nervio de Wrisberg; M. Robin la considera como un ramo del nervio vidiano que se lanza al facial, separándose en seguida con el nombre de cuerda del tambor. (Nysten, 12.ª edicion.)

Segun M. Cl. Bernard, esta cuerda es un nervio motor que provoca la secrecion de la glándula salivar. Cuando se excita el trigémino, y la glándula submaxilar segrega por la influencia de esta excitacion, la secrecion es determinada por el nervio motor (cuerda del tímpano), puesto en juego por intermedio del nervio sensitivo excitado (lingual).

6.° La *anastomótica del gloso-faríngeo* es un pequeño ramo que pasa por un pequeño conducto especial, que va al agujero rasgado posterior y se lanza por debajo del ganglio de Andersch en el gloso-faríngeo.

7.° El *ramo del digástrico* se separa del facial, inmediatamente por debajo del agujero estilo-mastoídeo, y se distribuye por el vientre posterior del digástrico.

8.° El *ramo del estilo-hioídeo* se dirige del mismo modo, repartiéndose por el músculo de su nombre.

Algunas veces nace al mismo tiempo que el precedente.

9.° El *ramo del estilo-gloso* y *del gloso-estafilino* nacen casi al mismo nivel y se dirigen adelante, á los músculos del mismo nombre. Este ramo es designado por algunos autores con el nombre de *ramo lingual*.

10.° El *nervio auricular posterior* se desprende del facial por debajo del agujero estilo-mastoídeo y se dirige hácia atrás cruzando la cara externa de la apófisis mastóides, al nivel de la cual recibe un pequeño ramo del plexo cervical; despues se divide en muchos ramos, de los cuales, unos se dirigen atrás al músculo occipital, y otros hácia arriba á los músculos auriculares posterior y superior.

Usos. — El facial anima todos los músculos cutáneos del cuerpo situados por encima de la clavícula. Cuando se paraliza, el lado enfermo queda desprovisto de expresion, porque no pueden contraerse los músculos que anima el facial.

Ejercen una accion indirecta sobre los órganos de los sentidos situados en la cara, pues anima los músculos que protegen los aparatos de los sentidos ó que concurren á su perfeccion; así es que en la parálisis del nervio facial, los músculos del oido quedan paralizados; lo mismo sucede con el músculo orbicular y músculo de Horner, que obran sobre la nariz, con los del velo del paladar y músculo lingual superior, segun algunos autores.

El nervio facial es sensible. Esta proposicion on es dudosa, pues que se admite la sensibilidad del nervio intermediario de Wrisberg, que se distribuye como el facial.

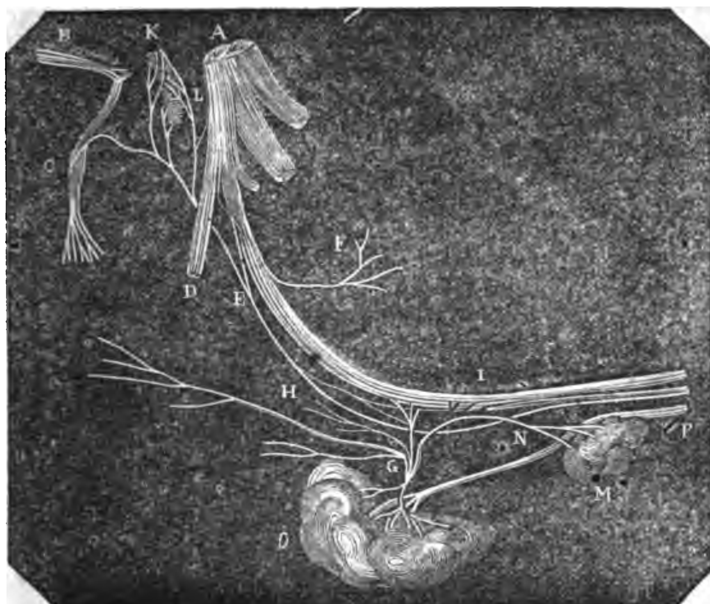


Fig. 97. — Disposicion de la cuerda del timpano en el hombre, segun M. Cl. Bernard.

A. Tronco del quinto par. — B. Nervio facial presentando en su primer recodo el origen de los nervios petrosos, y en su porcion descendente (en esta pieza en particular) una especie de tumescencia ganglionaria. — C. Origen de la cuerda del tímpano. — D. Nervio dentario cortado. — E. Cuerda del tímpano separada por la diseccion del nervio lingual: se ve en E un filete del nervio lingual que parece mucho el H al nervio principal; una porcion de la cuerda del tímpano se dirige al ganglio submaxilar G, y otra de sus divisiones sigue al nervio lingual. — F. Filete bucal procedente del lingual. — G. Ganglio submaxilar recibiendo un filete de la cuerda del tímpano y enviando ramos hácia atrás que se distribuyen por las diversas partes de la membrana mucosa bucal, probablemente por las glándulas que contiene. — H. Ramos vejetativos del ganglio submaxilar. — I. Nervio lingual. — K. Arteria meningea media rodeada de ramos simpáticos que comunican con la cuerda del tímpano. — L. Filete que hace comunicar el nervio maxilar inferior con la cuerda del tímpano. — M. Glándula sublingual. — N. Filete que va á la glándula sublingual M. — O. Glándula submaxilar. — P. Conducto de la glándula submaxilar.

Finalmente, el nervio intermediario de Wrisberg no sería sensible si el facial no le llevase la sensibilidad por los ramos anastomóticos del gloso-faríngeo, del pneumogástrico, del aurículo temporal, del plexo cervical y por las ramas terminales del trigémino.

El facial es asiento de una sensibilidad recurrente muy manifiesta. Sobre este nervio es sobre el que M. Cl. Bernard ha hecho numerosas experiencias; cuando se corta el tronco del facial, y se toca despues la parte central del nervio, el animal lanza gritos de dolor. ¿De dónde procede esta sensibilidad en la parte central de un nervio motor? Esta parte la forman los filetes del trigémino, que se anastomosan con las ramas terminales del facial y que presentan un trayecto recurrente por el tronco del facial hasta el bulbo. El trigémino da, pues, al facial su sensibilidad recurrente.

El entrecruzamiento de los manojos en la línea media, explica las parálisis alternas.

VIII. — OCTAVO PAR. — NERVIO AUDITIVO Ó ACÚSTICO.

El nervio auditivo ú acústico, nervio de sensibilidad especial, se dirige al oido interno, por el cual se distribuye completamente.

Orígen aparente. — Nace del bulbo por medio de dos manojos de raíces. El *manojo*

anterior sale del bulbo al nivel de la fosita lateral, y proviene del pedúnculo cerebeloso inferior entre el facial y el gloso-faríngeo. El *manojo posterior* procede del suelo del cuarto ventrículo, donde sus divisiones constituyen las barbas del cálamus scriptorius; este manojo se dirige hácia fuera, rodea el borde inferior del pedúnculo cerebeloso inferior y se reune con el manojo anterior para formar el tronco del nervio auditivo.

Origen real. — Schrœder Van der Kolk, señala un grupo de células nerviosas debajo del suelo del cuarto ventrículo, cerca del cálamus scriptorius, en las cuales penetra en parte el nervio auditivo; segun este anatómico, de estas fibras nacen las que forman parte del pedúnculo cerebeloso inferior; algunas fibras del auditivo van al grupo de células del lado opuesto, entrecruzándose en la línea media; otras, en fin, se dirigen al grupo de células que dan origen al facial. Estas anastomósis serian el asiento de las acciones reflejas del auditivo sobre los músculos del oido.

Schrœder Van der Kolk no ha podido seguir las raices posteriores ó barbas del cálamus más allá de la línea media; pero como los grupos de células de los nervios motores están colocados á su nivel, deduce que dichas raices se ponen en relacion con las células de los nervios motores. Estas anastomósis son el orígen de las acciones reflejas del auditivo sobre los nervios motores, y probablemente de este modo es como se puede explicar nuestra posicion instintiva particular cuando es herido nuestro oido por un ruido violento.

Segun M. Luys, el nervio acústico presenta sobre sus raices posteriores, al tiempo que rodean el pedúnculo cerebeloso inferior, el *ganglio acústico* de poco volúmen, de donde salen fibras que van á perderse en las células del suelo del cuarto ventrículo.

Este ganglio es fácil de demostrar.

El manojo que nace de la fosita lateral del bulbo se dirige á las células centrales del bulbo. En fin, se puede demostrar la presencia de un tercer manojo que se separa del precedente y sube hácia la cinta de Reil, de la que forma parte, y termina más arriba todavía.

M. Luys supone, sin estar seguro de ello, que este manojo concurre á la formacion de la comisura posterior, se entrecruza con el del lado opuesto y penetra en el *centro posterior* ó *acústico* del tálamo óptico.

Trayecto y relaciones. — El nervio auditivo, una vez constituido, se dirige trasversalmente hácia fuera, paralelamente al facial, que está colocado por encima, y penetra hasta el fondo del conducto auditivo interno, donde se divide en muchos ramos que penetran en el oido interno, en donde terminan. En su trayecto, el nervio auditivo, cuya longitud es de cinco á seis centímetros, presenta la forma de un surco con la concavidad superior, en el cual va alojado el tronco redondo del facial, pero separándolo del auditivo el *nervio intermediario* de *Wrisberg*.

Para estudiar la terminacion del nervio auditivo, *véase* Esplanología.

Como todos los nervios de sensibilidad especial, el auditivo es de una consistencia blanda y no presenta anastomósis.

IX. — NOVENO PAR. — NERVIO GLOSO-FARÍNGEO.

Diseccion. — Deben prepararse separadamente las dos porciones de este nervio, una situada en el peñasco y la otra debajo del cráneo.

1.° *En el peñasco.* — Puede prepararse este nervio lo mismo que el ramo de Jacobson y los nervios petrosos menores, con un escoplo muy fino y un mazo; pero es necesario para conseguirlo manejar con gran habilidad estos instrumentos, pues hay peligro á cada momento de cortar los nervios. Es preferible al macerar un temporal articulado en ácido clorhídrico diluido en la mitad de agua; al cabo de algunos dias, se puede con el escalpelo levantar el tejido óseo ya reblandecido y descubrir fácilmente el ramo de Jacobson levantando la pared externa de la caja del tambor. Bueno será tomar como punto de partida de las incisiones el agujero rasgado posterior al nivel del ganglio de Andersch. Siguiendo despues las ramificaciones del ramo de Jacobson, se llega fácilmente á descubrir todas sus anastomósis.

2.° *Fuera del cráneo.* — La preparacion es sensiblemente la misma que la del maxilar inferior, la de la porcion cervical del pneumogástrico y del ganglio cervical superior del gran simpático.

La diseccion de estos nervios debe principiarse despues de concluida la de los cervicales, haciéndolo en el mismo lado en que estos hayan sido preparados, lo cual ahorrará mucho trabajo. No obstante, si se quiere hacer la preparacion sobre un cadáver entero, convendrá descubrir el esterno-cleido-mastoídeo, conservando el asa nerviosa que lo rodea, levantar sus inserciones inferiores, inclinarlo hácia fuera y arriba, teniendo gran cuidado de no lastimar al nervio espinal que le atraviesa por su tercio superior. Se desarticula la mandíbula inferior despues de haberla cortado por su sinfisis, y se la levanta dejando la glándula submaxilar, la lengua y la faringe en relacion con el cuello. De este modo se gana el espacio necesario para disecar estos nervios situados por debajo del borde anterior del esterno-cleido-mastoídeo, despues de haber cortado por su base la apófisis estilóides y haberla levantado hácia delante con todos los músculos que se insertan en ella, pero respetando los filetes nerviosos que penetran en estos músculos. Es inútil dar reglas especiales para la diseccion de los músculos que nos ocupan; basta recomendar se conserven cuidadosamente las comunicaciones que tienen entre sí y con los nervios cervicales. Las ramas anteriores de los nervios cervicales pueden tambien levantarse si acaso estorvan durante la preparacion.

Cuadro de los ramos del gloso-faringeo.

Ramos colaterales	Cuatro al nivel del agujero rasgado posterior	Nervio de Jacobson.
		Anastomótico del pneumogástrico.
		Anastomótico del gran simpático.
		Anastomótico del facial.
	Cinco en su trayecto	Ramo de los músculos digástrico y estilo-hioídeo.
		Ramos del estilo-gloso.
		Ramos carotídeos.
		Ramos faríngeos.
		Ramos tonsilares.
Ramos terminales	Ramos al tercio posterior de la mucosa lingual.	

Resúmen del nervio gloso-faringeo.

El nervio gloso-faringeo, nervio sensitivo, *nace* en el surco lateral del bulbo, por debajo del auditivo y por encima del pneumogástrico. Se *dirige* inmediatamente hácia fuera, atraviesa el agujero rasgado posterior, por su parte interna, por un conducto osteo-fibroso particular. En el conducto rasgado presenta un ensanchamiento ó *ganglio de Andersch;* despues describe una curva de concavidad anterior y superior para ir á terminar en el tercio posterior de la *mucosa lingual*, á la cual da su sensibilidad especial.

En su trayecto, se *anastomosa* con el gran simpático, el facial y el pneumogástrico; da filamentos á los músculos digástricos estilo-hioídeo y estilo-gloso, y da sensibilidad, por lo ménos en parte, á la faringe y á las amígdalas; ademas da algunos filetes nerviosos el plexo carotídeo y el *nervio de Jacobson*, que se dirige á la caja del tímpano y se divide en seis ramos, de los cuales tres están destinados á la mucosa de la caja y de la trompa de Eustaquio, y los otros tres se anastomosan con el gran simpático en el conducto carotídeo, y con el facial en la cara anterior del peñasco.

Es de notar que se anastomosa cinco veces con el *facial*, dos veces en la cara anterior del peñasco, una en el borde posterior del mismo y dos veces al nivel de los músculos digástrico, estilo-hioídeo y estilo-gloso.

Descripcion del nervio gloso-faringeo.

Orígen aparente. — El gloso-faringeo nace del surco lateral del bulbo, entre el cuerpo restiforme y el manojo lateral, entre el auditivo que está por encima y el pneumogástrico que se encuentra debajo.

Orígen real. — Las fibras del gloso-faringeo penetran en el bulbo y se dirigen á un grupo de células nerviosas situadas sobre el suelo del cuarto ventrículo; algunas fibras entrecruzadas en la línea media reunen los dos grupos de células.

Trayecto. — Direccion. — Relaciones. — Se dirige hácia el agujero rasgado posterior, al cual atraviesa, despues se dirige hácia la base de la lengua describiendo una curva de concavidad anterior.

Le estudiaremos en sus tres porciones diferentes:

1.° *En el cráneo.* — Las raices del gloso-faríngeo convergen y forman un manojo triangular que se dirige hácia fuera y arriba, hácia el agujero rasgado posterior y paralelamente al pneumogástrico. En su trayecto intracraneal, va acompañado, como todos los nervios craneales, de una vaina serosa que le forma la aracnóides, hasta el agujero rasgado posterior.

2.° *En el agujero rasgado.* — El gloso-faríngeo atraviesa el agujero rasgado posterior por su parte más interna y por un pequeño conducto especial, separado del pneumogástrico y del espinal por un tabique osteo-fibroso, cuya parte ósea se ve en el esqueleto. Al salir del agujero, el nervio se ensancha y forma el *ganglio petroso* ó *ganglio de Andersch.*

El ganglio de Andersch, descrito hácia fines del siglo XVIII por el anatómico que le dió su nombre, es ovoideo, está situado sobre el borde posterior del peñasco, en una depresion muy marcada, detrás del orígen del conducto carotídeo. Su longitud vertical es de dos á tres milímetros.

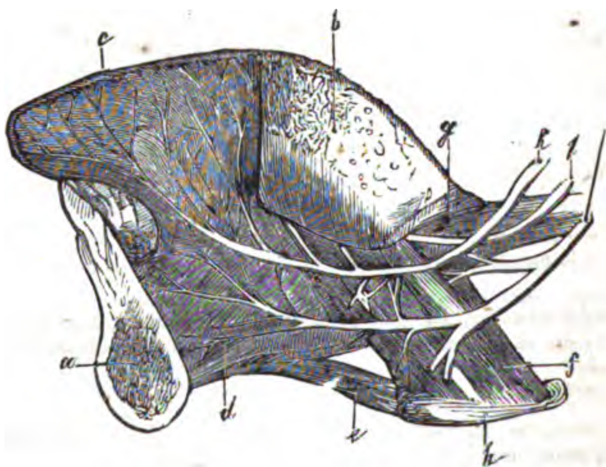


Fig. 98.— Nervios de la lengua.

a. Sinfisis de la barba. — *b.* Mucosa en la que termina el gloso-faringeo. — *c.* Terminacion del lingual. — *d.* Músculo genio-gloso. — *e.* Músculo genio-hioideo. — *f.* Músculo hio-gloso. — *h.* Hueso hióides.

Debajo del cráneo. — El gloso-faríngeo pasa con el espinal y el hipogloso por el intersticio celuloso que separa la arteria carótida interna de la vena yugular interna. Del lado externo de la arteria donde se coloca, pasa al lado anterior, se une á los lados del constrictor superior de la faringe, entre el estilo-faríngeo que está por dentro y el estilo-gloso que se encuentra por fuera, y finalmente, se coloca en la cara externa de la amígdala, y más abajo se halla cubierto por la mucosa bucal.

Ramas colaterales. — 1.° El *ramo de Jacobson*, conocido desde fines del último siglo, sale del ganglio de Andersch, al nivel del agujero rasgado posterior, y penetra de abajo arriba en la caja del tímpano por un conducto particular; se coloca en un surco que presenta el promontorio en la pared interna de la caja del tímpano, y se divide en seis filetes, de los cuales tres son anastomóticos y tres mucosos.

Los filetes anastomóticos se dirigen hácia delante: uno designado por algunos autores con el nombre de *carótico-timpánico*, atraviesa la pared posterior del conducto carotídeo y se lanza en el gran simpático que rodea la arteria carótida interna; los otros dos atraviesan dos pequeños orificios al nivel del hiatus de Falopio y se unen, uno con el petroso mayor superficial del facial, con el nombre de *petroso profundo menor interno;* el otro al petroso superficial menor del facial, con el nombre de *petroso profundo menor*



FIG. 99. — Figura esquemática que representa las relaciones del facial, del gloso-faríngeo y del ramo de Jacobson.

1. Facial. — 2. Nervio de Wrisberg. — 3. Anastomósis del petroso superficial mayor y del petroso profundo menor interno. — 4. Ganglio esfeno-palatino con el principio de sus ramos eferentes. — 5. Petroso superficial mayor. — 5'. Porcion del facial en el acueducto. — 6. Nervio del músculo del estribo. — 7. Anastomósis del facial y del pneumogástrico. — 8. Cuerda del tambor. — 9. Gloso-faríngeo y ganglio de Andersch. — 10. Ramo de Jacobson. — 11. Filete carótico-timpánico. — 12. Ramas carótidas del gran simpático. — 13. Petroso profundo menor interno. — 14. Petroso profundo menor externo confundiéndose con el petroso superficial menor. — 15. Raiz vejetativa del ganglio ótico. — 16. Ganglio ótico. — 17. Filete del ramo de Jacobson destinado á la mucosa de los alrededores de la ventana redonda. — 18. Filete de la ventana oval. — 19. Filete para la mucosa de la trompa de Eustaquio. — 20. Pneumogástrico.

externo. (*Véase* Nervio facial y peñasco.) Estos dos nervios se distribuyen como los dos petrosos superficiales.

Los filetes mucosos se dirigen: uno adelante á la mucosa de la trompa de Eustaquio; los otros dos hácia atrás á la mucosa de la caja del tímpano, al nivel de la ventana oval y de la ventana redonda.

2.° El *anastomótico del pneumogástrico* está formado por un pequeño filete que falta muchas veces, y que une estos dos nervios al tiempo que el gloso-faríngeo atraviesa al agujero rasgado posterior.

3.° El *anastomótico del gran simpático* está formado tambien por un ramo muy fino que nace por debajo del ganglio de Andersch y que desciende verticalmente para unirse con el ramo carotídeo del gran simpático.

4.° El *anastomótico del facial* ha sido ya descrito. (*Véase* Facial.)

5.° Los *ramos de los músculos digástrico y estilo-hioídeo* nacen del gloso-faríngeo inmediatamente por debajo de la base del cráneo, y van á anastomosarse en la superficie de dichos músculos con los ramos que les envia el nervio facial; en ocasiones dan algunos filetes al estilo-faríngeo.

6.° El *ramo del estilo-gloso* es un pequeño ramo nervioso que se une con el que el facial envia á este músculo.

7.° Los *ramos carotídeos* son filamentos nerviosos, en número de tres ó cuatro, que descienden hasta la bifurcacion de la carótida primitiva para formar con el gran simpático y el pneumogástrico el *plexo intercarotídeo*. (*Véase* Gran simpático.)

8.° Los *ramos faríngeos* son filetes nerviosos, en número de dos ó tres, que se mezclan en los lados de la faringe á los nervios pneumogástrico, espinal y gran simpático, para formar el *plexo faríngeo*. (*Véase* Gran simpático.)

9.° Los *ramos tonsilares* son ramas bastante delicadas, que el gloso-faríngeo abandona á la amígdala al pasar por su cara externa, y que se distribuyen por la mucosa de la amígdala y pilares del velo del paladar.

Ramos terminales. — El nervio gloso-faríngeo termina en el tercio posterior de la mucosa lingual, en un gran número de filamentos que se anastomosan entre sí y constituyen el *plexo lingual*.

De estos ramos hay algunos que forman una pequeña corona nerviosa alrededor del agujero ciego de la lengua.

El nervio gloso-faríngeo, en su terminacion, envia un ramo anastomótico al lingual bastante considerable.

Usos. — La mayor parte de los fisiólogos consideran el gloso-faríngeo como un nervio exclusivamente sensitivo; da sensibilidad á los órganos, por donde se distribuyen al nivel de lengua, y tiene dos sensibilidades como el lingual: la sensibilidad tactil y la sensibilidad gustativa.

X. — DÉCIMO PAR. — NERVIO PNEUMOGÁSTRICO.

Diseccion. — Para preparar la *porcion cervical* del pneumogástrico es preciso hacer el corte de la faringe, cuidando de que la sierra pase un poco por detrás del agujero rasgado posterior; despues se dirige el corte abajo y un poco adelante para salvar los cuerpos del átlas y del áxis. Se corta la tráquea, el exófago y todos los órganos que se encuentran á la altura del orificio superior del tórax, y se coloca sobre una mesa la pieza, compuesta de la mitad anterior de la cabeza y partes blandas del cuello. Disécase entónces de atrás adelante y se descubren los nervios que parten del décimo par; que son el faríngeo y laríngeo.

Entónces ya se puede preparar el nervio disecando profundamente uno de los lados del cuello y separando hácia el otro lado con erinas la laringe y la faringe.

Para la *porcion torácica*, se abre ámpliamente el tórax, sacando hácia delante y sosteniéndolo por medio de erinas ó de hilos, el pulmon del lado en que se vaya á estudiar, y se descubrirá el nervio á los lados del exófago por detrás de los bronquios; se le diseca y se siguen todas sus ramas, que es bastante fácil.

Para la *porcion abdominal*, basta abrir el abdómen y levantar el peritoneo que cubre al estómago, y se descubren claramente los ramos que van al hígado y al plexo solar.

Si se quiere preparar el pneumogástrico en conjunto, se levantará entera la pared torácica anterior y la pared abdominal, y se combina la diseccion indicada para las tres regiones. Preciso es no olvidar que requiere dos preparaciones, una en cada lado, pues los dos nervios no son completamente semejantes.

Diseccion de los diversos ramos del pneumogástrico y de una parte del gran simpático. — Para disecar los nervios en el pecho, es preciso abrir la cavidad, despues de desarticuladas las dos clavículas.

Los filetes nerviosos que exigen más cuidado en esta preparacion son:

1.° Los *filetes faríngeos* del nervio pneumogástrico que nacen casi á la altura del plexo-gangliforme y por encima del nervio laríngeo superior, se pueden encontrar con más facilidad separando la laringe hácia delante y al lado; pero cuídese de no confundir el nervio gloso-faríngeo con uno de estos filetes, pues á su salida del cráneo está unido al pneumogástrico, y aunque poco voluminoso, es sin embargo bastante más que los filetes faríngeos de este último.

2.° El *ramo auricular* del pneumogástrico, que por estar situado á mucha profundidad es muy difícil disecarlo, á no ser sobre una cabeza cortada de un modo particular; el corte más conveniente consiste en dividir el cráneo verticalmente y al través, inmediatamente por detrás de la vena yugular interna, como para el corte de la faringe. Se descubre todo el trayecto de esta vena hasta el interior del cráneo; se las escinde á lo largo por toda su pared posterior, y se ve entónces á través de sus túnicas una ligera eminencia trasversal producida por el ramo auricular que pasa por delante de la vena. Descubierto este ramo, se diseca ordinariamente su orígen; su distribucion, por el contrario, requiere el empleo del escoplo y del martillo, con los que se levanta poco á poco la parte posterior de la apófisis mastóides hasta el acueducto de Falopio.

3.° Los *filetes cardíacos superficiales* que el nervio pneumogástrico da desde la parte media hasta la inferior del cuello.

4.° El *filete cardíaco superficial* del ganglio cervical superior, al cual se unen ademas otros filetes procedentes del ganglio cervical medio, cuando existe, y los del nervio pneumogástrico. Desciende ordinariamente encerrado en la vaina de la arteria carótida.

5.° Los *ramos carotídeos* del gran simpático, y sobre todo los filetes de los *nervios* que acompañan á los pequeños vasos y van á los ganglios ótico y submaxilar: conviene pues respetar las arterias en esta preparacion.

6.° Los *nervios cardíacos profundos* dirigidos hácia delante y procedentes de los ganglios cervical inferior y primero torácico.

7.° En el pecho, el *nervio recurrente* que nace del pneumogástrico. Este nervio rodea en el lado izquierdo el cayado de la aorta, y en la derecha á la arteria subclavia, y sube por detrás de estos vasos junto al exófago, para dirigirse á la faringe. Preciso es, sobre todo, respetar los *filetes cardíacos* que se anastomosan con este nervio; por lo demas, puede disecarse fácilmente el pneumogástrico en el

pecho, donde forma los plexos pulmonary exofágico, para lo cual será preciso invertir el pulmon hácia el lado opuesto. Los filetes nerviosos del plexo-exofágico que se dirigen al estómago, se disecarán con la porcion abdominal del gran simpático.

8.° Encuéntrase el *plexo-cardiaco*, separando con precaucion el cayado de la aorta y la arteria pulmonar, despues de separado de antemano el pericardio, y téngase en cuenta el volúmen considerable que adquieren estos nervios en dicho punto; tienen el color grisáceo y un aspecto córneo. Para ver bien su trayecto, es preciso cortar el tronco braquio-cefálico, apartándole á la izquierda.

Cuadro de los ramos del pneumogástrico.

1.° En el cuello.............	Nervio faríngeo. Nervio laríngeo superior. Nervio laríngeo inferior.
2.° En el tórax..............	Nervios exofágicos. Nervios cardiacos. Nervios pulmonares.
3.° En el abdómen...........	Nervios del hígado. Nervios del estómago. Nervios del plexo-solar.
Anastomósis................	Facial. Gloso-faríngeo. Espinal. Hipogloso. Gran simpático. Nervios cervicales.

Resúmen del pneumogástrico.

Nace este nervio del surco lateral del bulbo, inmediatamente por debajo del gloso-faríngeo; desde allí se dirige hácia fuera, atraviesa el agujero rasgado posterior y en seguida se dobla para dirigirse hácia abajo, atravesando el cuello, el tórax y el abdómen.

1.° *En el cuello.* — El pneumogástrico se dirige verticalmente acompañando á la arteria carótida primitiva, la cual va colocado por fuera y detrás de ella. En este trayecto va tambien por dentro de la vena yugular interna y delante de los músculos prevertebrales; en esta region presenta dos ganglios: el *yugular*, en el agujero rasgado posterior, y el *plexiforme* inmediatamente por debajo de la base del cráneo.

En este trayecto es cuando da los *ramos faríngeos y laríngeos.*

Los primeros se dirigen al espesor de los músculos de la faringe; el laríngeo superior termina en la mucosa de la laringe y en el músculo crico-tiroideo, y el laríngeo inferior se dirige á todos los demas músculos de este órgano.

2.° *En el tórax.*—El pneumogástrico del lado derecho penetra en el tórax por entre la arteria y vena subclavias, inclinándose en seguida á la parte derecha del exófago. El del lado izquierdo penetra en esta cavidad pasando por el lado izquierdo del cayado de la aorta é inclinándose despues á la parte izquierda del exófago.

Al llegar al exófago, los dos nervios pneumogástricos acompañan este conducto hasta el orificio exofágico del diafragma.

En el tórax, el del lado derecho da los *ramos exofágicos* al espesor del exófago, los *ramos pulmonares* que concurren á la formacion del plexo pulmonar, y los *ramos cardiacos* que concurren á la vez á formar el plexo cardiaco.

3.° *En el abdómen.* — Los pneumogástricos penetran en esta cavidad con el exófago y se ramifican por esta region; el del lado derecho se pierde en la pared posterior del estómago y en el *plexo solar;* el del lado izquierdo se dirige á la pared anterior del estómago y al hígado.

Anastomósis. — Este nervio se anastomosa con el *facial*, el *gloso-faringeo*, el *espinal*, el *hipogloso*, el *gran simpático* y los *primeros nervios cervicales.*

La más importante de estas anastomósis es la del *nervio espinal.*

Descripcion del pneumogástrico.

El nervio pneumogástrico, ó nervio vago, es sensitivo; se dirige á la faringe, laringe, corazon, pulmones, exófago, estómago, hígado y plexo solar.

Orígen aparente. — Nace en el surco lateral del bulbo que separa el cuerpo restiforme del manojo lateral, por medio de muchos filetes, por debajo del gloso faríngeo.

Orígen real. — Las fibras de este nervio penetran en el bulbo, y se dirigen á un gru-

po de células nerviosas situado en las partes laterales del suelo del cuarto ventrículo, por debajo de las células que dan orígen al gloso-faríngeo.

Los dos grupos de células se reunen en la línea media á favor de fibras entrecruzadas. Schrœder Van der Kolk cree que las células que dan orígen al pneumogástrico reciben fibras del manojo lateral de la médula, estando ademas en conexion con algunas fibras del orígen del trigémino.

Division.—Desde su orígen hasta su terminacion, presenta en su estudio este nervio cinco porciones: 1.° en el cráneo; 2.° en el agujero rasgado; 3.° en el cuello; 4.° en el tórax; 5.° en el abdómen.

1.° Porcion craneal del pneumogástrico. — En el cráneo forman sus raices un manojo triangular cuyo vértice corresponde al agujero rasgado posterior: este manojo se halla situado entre el gloso-faríngeo y el espinal, y su direccion es oblícua abajo y afuera.

Está envuelto por una vaina aracnoidea comun á los tres nervios que salen por el agujero rasgado posterior.

2.° Porcion intraparietal. — En el agujero rasgado, se encuentra el nervio pneumogástrico colocado por delante del espinal y envuelto con él en la misma vaina osteofibrosa: por delante de esta vaina se encuentra la del gloso-faringeo, y por detrás la de la vena yugular interna.

3.° Porcion cervical.—En el cuello tiene una direccion vertical, y presenta dos ensanchamientos ó ganglios. El superior, *ganglio yugular*, es poco aparente, y se encuentra inmediatamente por debajo del agujero rasgado posterior: el inferior, *ganglio plexiforme*, se halla debajo del precedente y mide 3 centímetros de longitud.

En su trayecto cervical corre por fuera y detrás de la arteria carótida interna y de la carótida primitiva, por dentro de la vena yugular interna, encerrado en la misma vaina que la arteria y por delante de los músculos prevertebrales.

El nervio gran simpático desciende en el cuello paralelamente al pneumogástrico, pero por su parte externa, mediando entre ellos un espacio de 5 á 6 milímetros.

Antes de penetrar en el tórax, el pneumogástrico derecho se dirige un poco hácia delante y pasa entre la arteria y vena subclavias, paralelamente al gran simpático y al frénico; el del lado izquierdo continúa su trayecto á lo largo de la carótida primitiva para colocarse en el lado izquierdo del cayado de la aorta.

En el cuello da el pneumogástrico muchos ramos: los *ramos faríngeos*, el *nervio laríngeo superior*, el *nervio laríngeo inferior* y algunos *ramos cardíacos*.

Ramos faríngeos. — Estos ramos pueden ser en número de dos, tres ó cuatro; nacen de la parte externa del ganglio plexiforme, se dirigen inmediatamente á los lados de la faringe, donde concurren á formar el plexo-faríngeo con los ramos del gloso-faringeo, del espinal y del gran simpático. (*Véase* Gran simpático.)

Nervio laríngeo superior. — Nace de la parte inferior é interna del mismo ganglio, se dirige abajo y adelante describiendo una curva de concavidad anterior.

Se une á la superficie externa de la faringe, llega á la cara externa de la membrana tiro-hioidea, por debajo del músculo tiro-hioideo, atraviesa esta membrana, y se extiende en numerosos filamentos por la mucosa de la parte de la laringe situada por encima de la glótis. Entre estos ramos hay uno que desciende por la cara posterior de la laringe para anastomosarse con un filete del laríngeo inferior y algunos otros que se dirigen á la mucosa de la base de la lengua, inmediatamente por delante de la epiglótis.

Antes de llegar á la membrana tiro-hioidea, el nervio laríngeo superior da un pequeño ramo, *nervio laríngeo externo*, que se dirige hácia abajo y adelante al músculo cricotiroideo, y atraviesa en seguida la membrana crico-tiroidea para distribuirse por la mucosa de la porcion infraglótica de la laringe.

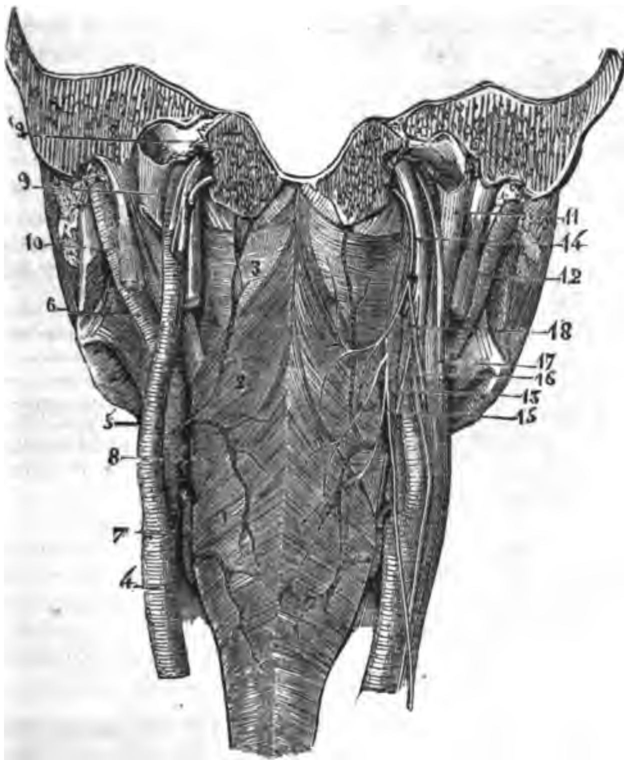


FIG. 100. — Cara posterior de la faringe. Relaciones con los vasos y nervios.

1. Constrictor inferior de la faringe. — 2. Constrictor medio. — 3. Constrictor superior. Se ve sobre los constrictores la arteria faríngea inferior. — 4. Arteria carótida primitiva. — 5. Carótida interna. — 6. Carótida externa. — 7. Arteria tiróides superior. — 8. Lingual y facial por encima. — 9. Vena yugular interna izquierda. — 9'. Golfo de la yugular interna. — 10. Músculo estilo-hioideo. — 11. Vena yugular derecha. — 12. Carótida externa derecha. — 13. Ganglio cervical superior del gran simpático. — 14. Pneumogástrico. — 15. Ramo faríngeo del gran simpático. — 16. Nervio laríngeo superior. — 17. Nervio espinal. — 18. Gloso-faríngeo. Los mismos nervios están cortados en el lado opuesto.

Nervio laríngeo inferior ó recurrente. — Esta rama voluminosa, destinada á los músculos de la laringe, difiere en su orígen la del lado derecho de la del izquierdo, pero en su terminacion son idénticas.

El *recurrente derecho* nace del pneumogástrico en el momento en que cruza la arteria subclavia; abraza á esta arteria describiendo una curva de concavidad superior; despues se dirige arriba y adentro hácia el exófago, pasando por detrás de la carótida primitiva derecha; se coloca en seguida al lado derecho del exófago, un poco por detrás de la tráquea, pasa por debajo del constrictor inferior de la faringe, y se divide á los lados de la laringe por detrás del cartílago cricóides, en muchos filamentos que se distribuyen por los músculos intrínsecos de dicho órgano.

Entre estos filamentos se distingue uno que se anastomosa directamente con un filete procedente del laríngeo superior.

El *recurrente izquierdo* sale del pneumogástrico al nivel del cayado de la aorta; abra-

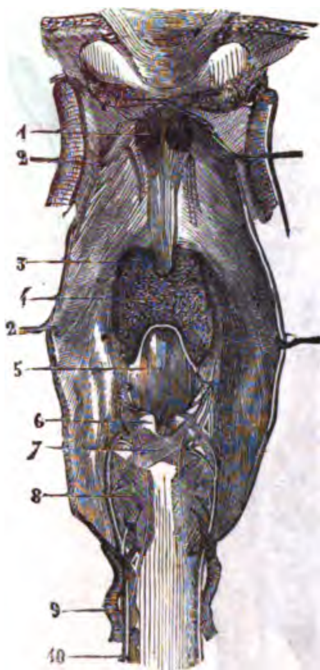


FIG. 101.—Cara posterior de la laringe y nervios.

1. Orificio posterior de las fosas nasales. — 2. Bordes del corte de la faringe lavantados con corchetes. — 3. Campanilla. — 4. Base de la lengua. — 5. Epiglótis. — 6. Cartílago aritenóideo. — 7. Músculo aritenoideo. — 8. Músculo crico-aritenoideo posterior. — 9. Arteria tiroidea inferior. — 10. Nervio recurrente. Entre 5 y 6 se ve la terminacion del nervio laríngeo superior.

za la concavidad del cayado, describiendo una curva de concavidad superior y sube verticalmente uniéndose al lado izquierdo del exófago, al que acompaña hasta la laringe, donde termina de la misma manera que el recurrente derecho.

A la altura del cuello, el exófago rodea un poco hácia la izquierda á la tráquea; así es que el nervio recurrente izquierdo se halla, no sobre la pared misma del exófago, sino un poco por delante, en el surco que separa este conducto de la tráquea.

En su trayecto ascendente, los nervios recurrentes dan ramos á la tráquea y al exófago; ademas, el del lado izquierdo en su origen da ramos que van á reunirse á los filetes nerviosos, que constituyen los plexos cardíacos, exofágico y pulmonar.

Ramos cardíacos. — Estos filetes nerviosos, en número de dos ó tres, nacen del pneumogástrico á diferentes alturas; se dirigen abajo y adentro, penetran en el tórax por delante del cayado de la aorta y de los troncos venosos braquio-cefálicos, para terminar en el plexo cardíaco.

4.° Porcion torácica. — En el tórax, el nervio pneumogástrico izquierdo desciende verticalmente y se une á la cara interna del pulmon, del cual le separa la pleura mediastina.

En este trayecto, primero es paralelo á las arterias carótida primitiva y subclavia izquierda, despues cruza perpendicularmente la cara izquierda del cayado de la aorta, para unirse en seguida al lado izquierdo del exófago, siguiendo así hasta el diafragma.

El del lado derecho, despues de haber cruzado la direccion de la arteria subclavia derecha, se dirige hácia atrás y adentro al exófago, á cuyo lado derecho corre hasta el diafragma. A lo largo del conducto exofágico, los dos nervios pneumogástricos dan numerosos ramos que se anastomosan entre sí y rodean completamente dicho conducto.

En su trayecto torácico, el pneumogástrico da ramos *cardíacos*, *pulmonares* y *exofágicos*.

Los *ramos cardíacos* nacen á diferentes alturas, muy variables y en número de dos ó tres; se reunen con los ramos cardíacos procedentes de la porcion cervical, y todos juntos se dirigen hácia los grandes vasos del corazon, y se anastomosan en la base de este órgano con los ramos cardíacos del gran simpático, para formar el plexo cardíaco, cuyas ramificaciones se dirigen al espesor del corazon. *(Véase* Gran simpático.)

Los *ramos pulmonares* nacen á la altura en que los nervios pneumogástricos cruzan la cara posterior de los bronquios; se dirigen á la bifurcacion de la tráquea con los ramos pulmonares del gran simpático para constituir el plexo pulmonar, cuyas ramificaciones siguen las divisiones de los bronquios en el espesor del pulmon. Algunos autores distinguen con los nombres de *plexo pulmonar anterior* y *plexo pulmonar posterior* las ramas nerviosas de este plexo, que se encuentran, bien por delante ó bien por detrás de la bifurcacion de la tráquea.

De estos plexos salen algunos ramos para el exófago, tráquea y pericardio.

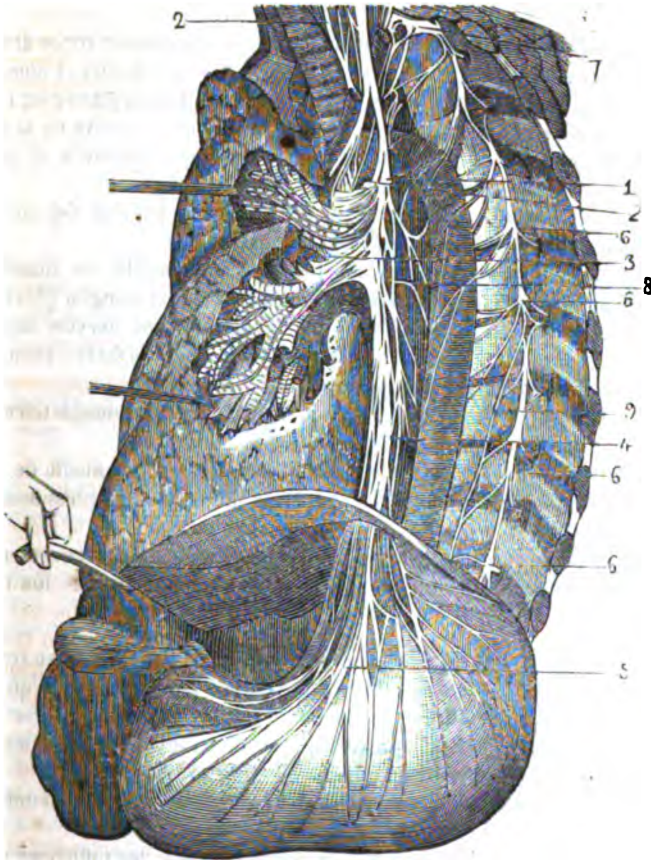


Fig. 102. — Pneumogástrico izquierdo.

1. Tronco del pneumogástrico á la altura del cayado de la aorta. —2, 2. Recurrente izquierdo.—3. Ramos pulmonares dirigiéndose á las divisiones de los bronquios. — 4. Plexo-exofágico.—5. Filetes gástricos terminales del pneumogástrico.— 6, 6, 6, 6. Ganglios del gran simpático. — 7. Ganglio cervical inferior del gran simpático. — 8. Aorta. — 9. Pequeño nervio esplánico dirigiéndose al plexo solar.

Los *ramos exofágicos* están formados por varios manojos que se separan de los pneumogástricos para reunirse alrededor del exófago con algunos ramos del gran simpático. El conjunto de estos ramos es lo que se llama *plexo exofágico*, que principalmente está

cipalmente por los pneumogástricos, y da multitud de ramos á las diversas túnicas que constituyen el exófago.

5.° Porcion abdominal. — Los dos nervios pneumogástricos atraviesan el diafragma por el orificio exofágico, y penetran en la cavidad abdominal. El del lado derecho se coloca por detrás del cárdias, y el del lado izquierdo por delante.

El primero se distribuye en gran parte por el *plexo solar*, cuyas numerosas ramificaciones rodean al tronco celiaco, y algunas de sus divisiones se reparten por la cara posterior del estómago.

Las anastomósis del pneumogástrico derecho con la parte interna del ganglio semilunar derecho, constituye un arco completado por el nervio esplánico mayor, y conocido con el nombre de *asa memorable de Wisberg*.

El del lado izquierdo se ramifica inmediatamente por toda la cara anterior del estómago, por la cual se distribuye: sus ramificaciones terminales se dirigen al *hígado*, siguiendo el intersticio del epiplon *gastro-hepático*.

Anastomósis. — El *facial* recibe un filete del pneumogástrico al mismo tiempo que le envia otro: el que sale del pneumogástrico, conocido con el nombre de *ramo auricular*, se dirige hácia arriba, y atraviesa el peñasco para dividirse en tres filamentos: uno que se dirige á la membrana del tambor, otro que se pierde en la piel que cubre el fondo del conducto auditivo externo, y el tercero que atraviesa el acueducto de Falopio para perderse en el tronco del facial. (*Véase* Facial.)

El *gloso-faríngeo* envia un pequeño filamento al ganglio yugular del pneumogástrico en el momento de atravesar el agujero rasgado posterior.

El *espinal* da al pneumogástrico una anastomósis considerable; se abandona casi en totalidad su rama interna que se aplica á la cara externa del ganglio plexiforme, y se continúa hácia abajo á lo largo del nervio pneumogástrico. Los nervios motores procedentes del décimo par, *faríngeo*, *laríngeo externo* y *laríngeo inferior*, salen únicamente de esta rama interna ó anastomótica del espinal.

El *hipogloso* da algunos filetes al ganglio plexiforme del pneumogástrico, en el punto en que rodea la cara externa del ganglio al cual es contiguo.

El *gran simpático* se anastomosa con el ganglio plexiforme por medio de algunos filetes irregulares que da el ganglio cervical superior. Estos dos ganglios son paralelos y casi están en contacto.

Los *nervios cervicales* se anastomosan con el ganglio plexiforme por medio de algunas ramificaciones procedentes del arco que forman al anastomosarse los dos primeros pares cervicales.

Usos. — El nervio pneumogástrico es sensitivo en su orígen, y en su trayecto recibe anastomósis de los nervios motores. Estas anastomósis motoras son las que forman los nervios faríngeo, laríngeo externo y recurrente que dan movimiento á los músculos de la laringe y de la faringe, y estas anastomósis se distribuyen probablemente tambien por las fibras musculares de los bronquios y del exófago.

Por sus filetes sensitivos, es decir, por su porcion sensitiva, el pneumogástrico da sensibilidad á la laringe, faringe y exófago.

Ademas, este nervio ejerce cierta accion sobre el hígado, los pulmones y el corazon. Siento no poder hacer aquí algunas indicaciones, pués la descripcion de todas estas influencias exige un extenso tratado; no obstante, remitimos al lector á que consulte el *Tratado de fisiología* de M. Longet y las admirables lecciones de gesiologia clínica del profesor M. G. Sée sobre las palpitaciones del corazon. Este profesor, en una de sus lecciones, con una condicion é imaginacion de la que hay pocos ejemplos, ha hecho la siguiente comparacion á propósito de la inervacion del corazon: se sabe que la excitacion del nervio vago ó pneumogástrico disminuye los movimientos del corazon, y esta disminucion aumenta á medida que se excita el nervio; se sabe que despues de cortado el

pneumogástrico, el corazon es punto de los más precipitados y desordenados movimientos; de lo cual los hermanos Weber han deducido que el nervio pneumogástrico es el nervio regulador del corazon. El doctor M. Sée, admitiendo las ideas de los hermanos Weber, compara el pneumogástrico *« al freno de una locomotora; cuanto más se aprieta el freno, ménos velocidad lleva la máquina; si el freno se rompe, la máquina corre con una velocidad que nada la detiene. »*

XI. — UNDÉCIMO PAR. — NERVIO ESPINAL.

Diseccion. — Hágase el corte de la faringe como para la porcion cervical del pneumogástrico y diséquese de atrás adelante en el espesor de la glándula parótida. Esta preparacion no es ni pesada ni difícil.

Cuadro de los ramos del espinal.

Ramos terminales	Interno	Nervio faríngeo. Nervio laríngeo externo. Nervio recurrente.
	Extern)	Ramo del esterno-mastoideo. Ramo del trapecio.
Anastomósis	Pneumogástrico. Nervios espinales.	

Descripcion del nervio espinal.

Orígen aparente. — Este nervio motor nace del manojo lateral del bulbo y del manojo lateral de la médula, por medio de un gran número de raíces.

Las *raíces bulbarias* se dirigen directamente hácia fuera, hasta el agujero rasgado posterior.

Las *raíces medulares* que corresponden á las tres primeras vértebras eervicales, suben hácia las raíces bulbarias, con las que se reunen para atravesar el agujero rasgado posterior.

Orígen real. — Las fibras bulbares del espinal se dirigen á un grupo de células situadas en el espesor del bulbo, como las de los demas nervios motores que nacen de esta parte.

Las fibras medulares, segun M. Luys, van á las células gelatinosas del asta posterior, de manera que este autor considera al espinal como un nervio formado de fibras motoras y sensitivas.

Trayecto. — Direccion. — Relaciones. — En el conducto raquídeo, las raíces del espinal se encuentran entre las raíces anteriores y posteriores de los primeros nervios cervicales.

Más arriba se colocan y reunen formando un manojo por debajo del pneumogástrico é inmediatamente por fuera de él, en el agujero rasgado posterior, al cual atraviesan.

Estos dos nervios, en el agujero rasgado, van encerrados en la misma vaina, por delante de la vena yugular interna y por detrás del gloso-faríngeo.

Inmediatamente que sale por el agujero rasgado posterior, el espinal se bifurca en dos ramas, interna y externa.

La *rama interna* va á la cara externa del ganglio plexiforme del pneumogástrico, desciende á lo largo de este nervio, y se separa despues para formar los nervios faríngeo, laríngeo externo y recurrente. (*Véase* pneumogástrico.)

La *rama externa* se dirige afuera y abajo, por debajo de la glándula parótida, atraviesa el esterno-cleido-mastoideo; en el espesor del cual da numerosos filamentos, y se dirige en seguida afuera y abajo, cruzando la region supraclavicular, para terminar en la cara profunda del trapecio.

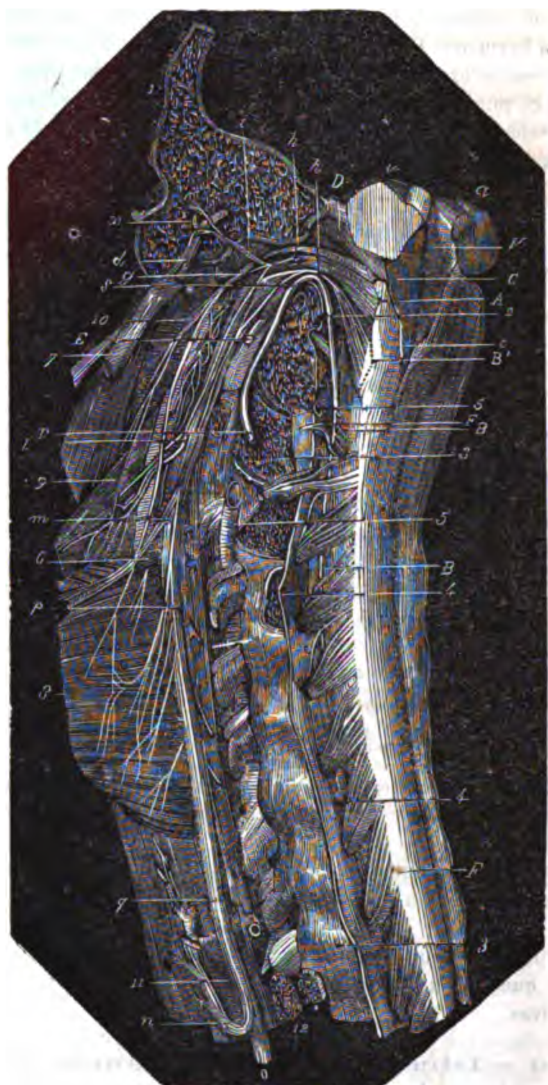


FIG. 103.— Esta figura representa las relaciones que afectan entre sí los pares 9.°, 10 y 11. Se ve la cara posterior del bulbo, de la médula y la cara lateral izquierda de la faringe. Ha sido serrado el cráneo al nivel del agujero rasgado posterior para descubrir la curvadura que describen los nervios al atravesarle.

A. Manojo origen del pneumogástrico. — B, B. Filetes originarios de la gran porcion medular del espinal que forman despues la rama externa del nervio *z*. — B'. Filetes originarios de la porcion bulbar del espinal que forman la rama interna del nervio *k*. — C. Origen del nervio gloso-faríngeo. — D. Troncos del facial y del acústico, reunidos despues de su origen (7.° par). — E. Nervio hipogloso cortado. — F. Raices posteriores de los pares nerviosos cervicales raquídeos.

***g*. Ganglio del nervio gloso-faríngeo ó de Andersch. — *h*. Ganglio yugular del pneumogástrico. — *i*. Ramo auricular del pneumogástrico. — *k*. Rama interna del espinal. — *l*. Ramo faríngeo del pneumogástrico procedente de la rama interna del espinal. — *m*. Nervio laríngeo superior. — *n*. Nervio laríngeo inferior ó recurrente. — *o*. Tronco del nervio pneumogástrico cortado. — *p*. Ganglio cervical superior. — *q*. Ganglio cervical inferior. — *r*. Rama externa del espinal cortada. — *s*. Anastomósis de Willis entre el pneumogástrico y la rama interna del espinal. — *t*. Cálumus scriptorius. — *u*. Corte de los pedúnculos del cerebelo. — *v*. Suelo del cuarto ventrículo. — *x*. Cuerda del tambor.**

1. Corte del peñasco. — 2. Corte de la porcion basilar del occipital. — 3. Vértebras cervicales. 4. — Duramadre raquídea. — 5. Arteria vertebral. — 6. Arteria carótida interna. — 7. Manojo de músculos estíleos cortado. — 8, 9, 10. Músculos constrictores de la faringe. — 11. Exófago. — 12. Primera vértebra dorsal.

Anastomósis. — Se anastomosa por medio de un pequeño filete con el ganglio superior del pneumogástrico, y por su rama interna con el ganglio plexiforme del mismo nervio.

Se anastomosa tambien con los nervios cervicales: 1.° en el conducto raquídeo, con las raíces posteriores del primer nervio cervical; 2.° en el espesor de los músculos esterno-cleido-mastoídeo y trapecio con los tres ó cuatro primeros nervios cervicales.

Usos. — Este nervio preside en parte á los movimientos del esterno-mastoídeo y del trapecio que reciben tambien filetes del plexo cervical; anima los músculos intrínsecos de la faringe y todos los de la laringe.

Puede dividirse en dos porciones distintas:

1.° La rama interna ó *laringo-faríngea* que corresponde á las raíces del bulbo.

2.° La rama externa ó *trapezo-esterno-mastoídea* que comprende las raíces medulares.

Ambas ramas se hallan unidas por simple contacto.

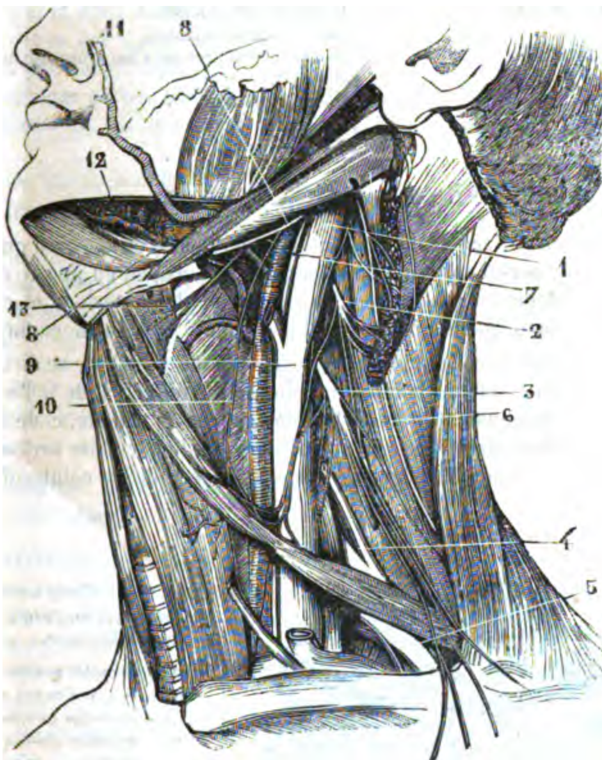


Fig. 104.— Regiones lateral y anterior del cuello (plexo cervical profundo, etc.)

1. Vena yugular interna. — 2. Segundo par cervical. — 3. Tercer par cervical. — 4. Cuarto par cervical. — 5. Plexo-braquial. — 6. Nervio del trapecio. — 7. Nervio pneumogástrico. — 8, 8. Nervio hipogloso. — 9. Rama descendente interna del plexo-cervical. — 10. Rama descendente del hipogloso, formando con la precedente un asa nerviosa de donde parten ramos para los músculos infrahioídeos. — 11. Arteria facial. — 12. Arteria lingual que nace de un tronco comun con la tiroidea superior. — 13. Ramo del hipogloso dirigiéndose al músculo tiro-hioídeo.

XII. — DUODÉCIMO PAR. — NERVIO HIPOGLOSO.

Diseccion. — La preparacion que vamos á indicar puede servir para todos los nervios de la lengua, y se preparan con más facilidad siguiéndolos desde su terminacion hasta su orígen.

Córtese el maxilar inferior por la línea media, levántense las partes blandas que se insertan en su concavidad, y desarticúlese el lado correspondiente del hueso.

Tírese de la punta de la lengua hácia afuera con un corchete, una erina ó con un hilo.

Se encontrará el hipogloso por encima del asta mayor del hueso hióides, y el lingual un poco más arriba sobre la cara externa del hiogloso.

Síganse estos troncos nerviosos hasta su terminacion, conservando cuanto sea posible sus relaciones; sigánse despues los mismos troncos hácia su orígen; en esto es necesario gran precaucion; levántese con cuidado la parótida, dejando en su lugar la arteria carótida y la vena yugular, y disecando con suma atencion podrán encontrarse las ramas colaterales del nervio.

Del mismo modo se seguirá el lingual hasta el maxilar inferior, levantando con cuidado los pterigóideos.

Se encontrará el gloso-faríngeo en la base de la lengua, siendo fácil seguirlo hasta el agujero rasgado posterior.

Cuadro de los ramos del hipogloso.

Ramos colaterales................	Ramo descendente. Ramo del tiro-hioídeo. Ramo del geni-hioídeo.
Ramos terminales.................	Ramas musculares para los músculos de la lengua.
Anastomósis......................	Lingual. Pneumogástrico. Gran simpático. Nervios cervicales.

Descripcion del nervio hipogloso.

Orígen aparante. — Nace de la cara anterior del bulbo, en el surco que separa la pirámide de la oliva, por una decena de raíces que se agrupan en uno ó dos manojos, y se dirigen hácia adelante y afuera por el agujero condíleo anterior, el cual atraviesan, acompañadas de una pequeña rama arterial procedente de la faríngea inferior.

Orígen real. — Las raíces del hipogloso penetran en el bulbo y se dirigen hácia atrás para perderse en un grupo de células nerviosas situado cerca de la línea media, en la parte inferior del cálamus scriptorius. Los dos grupos de células, el de uno y otro lado, están unidos por fibras nerviosas que se entrecruzan dirigiéndose arriba y adentro.

Algunas fibras, segun Schrœder Van der Kolk, nacen de las células del cuerpo de la oliva.

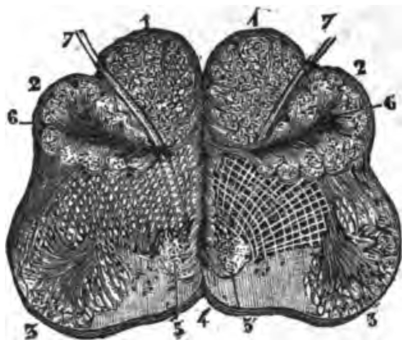


FIG. 105.— Corte trasversal del bulbo por su tercio superior, segun M. Luys.

1, 1. Pirámides anteriores. — 2, 2. Olivas. — 3, 3. Cuerpos restiformes. — 4. Surco medio posterior del bulbo y suelo del cuarto ventrículo. — 5, 5. Núcleos grises de donde nacen los nervios hipoglosos. — 6, 6. Tubos aferentes de las olivas. — 7, 7. Nervio hipogloso procedente de los núcleos 5, 5, y emergiendo por fuera de las pirámides.

Trayecto. — Direccion. — Relaciones. — Este nervio va acompañado en el cráneo de un repliegue seroso que le suministra la aracnóides: al salir

por el agujero condíleo anterior, se dirige hácia abajo y adelante, describiendo una curva cuya concavidad mira adelante y arriba.

En su primera porcion, pasa por detrás de los nervios que salen por el agujero rasgado posterior y de la carótida interna, describiendo alrededor de estos órganos una curva de concavidad interna.

En este nivel se anastomosa con varios nervios, y da la rama descendente.

Se dirige en seguida paralelamente á los músculos estíleos, cubierto por el estilo-hioídeo y el digástrico, hácia el asta mayor del hueso hióides, por encima de la cual se encuentra, separándole de ella un intervalo de 3 á 4 milímetros.

Llega á la cara externa del músculo hiogloso, donde se anastomosa con el lingual.

En este punto está cubierto por la aponeurósis cervical, el cutáneo y la piel; al nivel del asta mayor del hiódes, da un filete al músculo tiro-hioídeo, y más adelante da el del geni-hioídeo.

1.° La **rama descendente** se separa del hipogloso, por lo regular, cuando el nervio abandona los vasos y nervios situados por debajo de la base del cráneo. *(Véase* Fig. 104.)

Se dirige paralelamente á la arteria carótida, hasta la parte media del cuello, donde se anastomosa con la rama descendente interna del plexo cervical, para formar entre ambas el *asa nerviosa* del hipogloso situada por delante de la carótida primitiva y de la yugular interna, por debajo del esterno-mastoídeo y del omóplato-hioídeo.

De esta asa nerviosa parten numerosas ramificaciones que constituyen el *plexo infra-hióideo*, y terminan en los músculos esterno-tiroídeo, esterno-hioídeo y omóplato-hioídeo.

Entre los filetes que forman la rama descendente interna del plexo cervical, hay uno que sube á lo largo de la rama descendente del hipogloso, y termina tambien en la lengua.

2.° El **ramo del tiro-hioídeo** se desprende del hipogloso al nivel del asta mayor del hueso hióides, y se dirige hácia abajo y adelante al músculo tiro-hioídeo. *(Véase* Fig. 104.)

3.° El **ramo del geni-hioídeo** se pierde en el músculo del mismo nombre, en el instante en que el nervio hipogloso cruza la cara externa del músculo hiogloso.

4.° Las **ramas terminales** concluyen formando un ramillete nervioso en el espesor de los músculos de la lengua. *(Véase* Fig. 98.)

Anastomósis.—El nervio hipogloso se anastomosa por debajo del cráneo con el *pneumogástrico*, el *gran simpático* y el asa que constituyen las ramas anteriores de los dos primeros nervios cervicales.

Todas estas anastomósis se verifican en el momento en que el hipogloso abraza por su concavidad los nervios que pasan por el agujero rasgado posterior: están formadas por muchos filamentos nerviosos, variables en cuanto á su número y á su longitud, y por lo regular son tan finos y delicados, que apénas pueden disecarse.

Usos. — Este nervio da movimiento á todos los músculos de la lengua.

§ 2. — Nervios raquídeos.

El número de estos nervios se eleva á treinta y un pares.

Se dividen en ocho pares, *cervicales*; doce pares *dorsales*; cinco pares *lumbares*, y seis pares *sacros*.

Orígen aparente. — Estos nervios nacen de la médula espinal por medio de raíces anteriores ó motoras, y raíces posteriores ó sénsitivas.

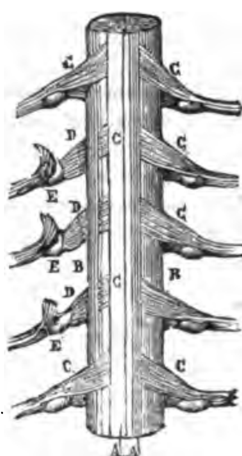


FIG. 106. — Un trozo de médula espinal y origen aparente de los nervios raquídeos.

A, A. Manojos anteriores de la médula separados por el surco medio anterior.— B, B. Manojo lateral. — C, C, C. Raíces anteriores de los nervios. — D, D. Raíces posteriores. — E, E. Ganglios situados en el trayecto de las raíces posteriores.

Las *raíces anteriores* nacen de la cara anterior del cordon anterior de la médula, de una manera bastante irregular, de modo que la implantacion de sus fibras no producen ningun surco, como se observa con las raíces posteriores.

Las *raíces posteriores* se insertan entre el cordon anterolateral y el cordon posterior, naciendo de un modo uniforme y regular sobre una línea que forma el surco colateral posterior.

Orígen real. — Las fibras de las raíces anteriores pasan por entre las fibras de los cordones anteriores de la médula, y terminan en las prolongaciones de las células anteriores ó motrices del asta anterior de la sustancia gris.

Las fibras de las raíces posteriores se dividen en dos manojos, pero van tan juntos, que con dificultad se los distingue: el más interno rodea la parte interna de la sustancia gelatinosa del asta posterior y penetra en las células simpáticas de Jacubowitch (*Raíces grises*): las fibras externas se lanzan en las prolongaciones de las células del asta posterior (*excito-motrices* de Luys). Este admite un manojo más externo que penetraria en el cordon lateral y llegaria al cerebro sin ponerse en conexion con la células de la sustancia gris medular (*Ganglio-cerebrales*). Estas últimas trasmitirian las impresiones conscientes. (*Dolorosas* de Luys.)

Las raíces de los nervios raquídeos forman en cada tronco manojos triangulares cuyo vértice corresponde al agujero de conjuncion, por donde sale el nervio: estos manojos son tanto más largos y oblicuos, cuanto más abajo se encuentran en la columna vertebral, lo cual es consiguiente á la diferencia que se nota entre la longitud de la médula y la del conducto raquídeo.

El manojo de raíces posteriores presenta en su trayecto un *ganglio*, y despues de atravesarlo, se confunden con las raíces anteriores para formar un nervio mixto, es decir, un nervio que contiene tubos motores y sensitivos bajo la misma cubierta neurilemática.

El *tronco* de los nervios raquídeos resulta de la reunion de las dos raíces; su longitud es sólo de algunos milímetros, es decir, igual á la del agujero de conjuncion, donde se encuentra colocado.

Está acompañado por una prolongacion de la piamadre que forma su neurilema, y se encuentra en relacion en el agujero de conjuncion con el plexo venoso, que se halla, como el nervio, cubierto por una vaina fibrosa formada por la duramadre.

Al salir del agujero de conjuncion, los nervios raquídeos se dividen inmediatamente en dos ramas: rama posterior y rama anterior.

Relaciones de los ganglios con las raíces de los nervios raquídeos. — Los ganglios de los nervios raquídeos se encuentran en el trayecto de las raíces posteriores, y están colocados en los agujeros de conjuncion.

Su volúmen es igual al de un grano de trigo, pero se nota que son algo mayores en el trayecto de los nervios de los plexos cervical, braquial, lumbar y sacro.

Segun M. Luys, están más desarrollados en la mujer que en el hombre, lo que podria explicar el predominio de los fenómenos de excitabilidad y sensibilidad más exaltados en la mujer.

Estos ganglios están formados de una cubierta de células y de tubos nerviosos.

La *cubierta* ó *envuelta* de naturaleza fibrosa, en continuidad con el neurilema, envia delgados tabiques por entre las células nerviosas, y por estos tabiques es por donde corren los vasos.

Las *células ganglionares* son muy grandes: miden de 0mm,04 á 0mm,09; son amarillentas, ovoídeas, y por lo general un poco aplanadas: estas células encierran un núcleo ovoídeo; tienen uno ó dos nucleolos y granulaciones pigmentarias sobre su pared. Son bipolares, pero por lo regular apolares.

Las células ganglionarias presentan una cubierta delgada fibrilar, que M. Vulpian refiere á los elementos del tejido conjuntivo, y M. Luys describe como elemento nervioso.

Los elementos fibrilares de este tejido son moniliformes, y presentan núcleos de intervalo en intervalo.

Los *tubos nerviosos*, procedentes de la periferia, al llegar al ganglio disminuyen de volúmen, reduciéndose sólo al cilindro eje ántes de penetrar en las células: algunos se dirigen á las raíces posteriores sin comunicar con las células, y de los ganglios parten las raíces de los nervios raquídeos que se dirigen á la médula.

1.° — *Ramas posteriores.*

Diseccion. — *Ramas posteriores de los nervios cervicales.* — Se levanta la piel de la nuca de fuera adentro conservando los filetes nerviosos que se distribuyen por su tejido; la piel de la parte posterior de la cabeza se levantará toda entera despues de haberla escindido poco á poco, siguiendo el trayecto de los nervios occipitales que deberán quedar unidos al cráneo. Los músculos de la nuca, tales como el trapecio, el esplenio y el complexo mayor, se cortarán al traves siguiendo la direccion de los nervios, ó bien se desinsertarán del occipital replegándolos hácia atrás, segun lo que parezca más conveniente y cómodo, pero se respetarán cuidadosamente los filetes nerviosos que cubren.

Ramas posteriores de los nervios dorsales. — Colóquese el cadáver en decúbito abdominal, y se levanta la piel del dorso de dentro afuera; se disecan igualmente de dentro afuera los músculos anchos, trapecio, gran dorsal y romboideo, conservando los filetes que se dirigen á estas partes; despues se separa el dorsal largo por fuera del sacro-lumbar y por dentro del trasverso espinoso, siguiendo los ramos nerviosos que se encuentran entre estos músculos.

Las ramas posteriores de los nervios raquídeos nacen de los troncos de estos nervios en el momento en que salen por los agujeros de conjuncion; se dirigen inmediatamente hácia atrás, y terminan en los músculos de la nuca y del dorso, en la piel de estas regiones, en la de la espalda y parte posterior del cuero cabelludo.

Como los nervios raquídeos de donde proceden, estos ramos son en número de treinta y un pares.

Las ramas posteriores de los dos primeros nervios cervicales se conocen con el nombre de *suboccipitales*.

La primera, muy corta, se dirige hácia atrás y termina en los cuatro músculos profundos de la nuca, rectos mayor y menor posteriores, y oblícuos mayor y menor.

La segunda, muy voluminosa, conocida con el nombre de *nervio occipital de Arnold* ó *rama occipital interna* de Cruveilhier, sale del agujero de conjuncion que separa el átlas del áxis, y se dirige hácia arriba á la cara profunda del complexo mayor, la cual atraviesa; perfora en seguida la extremidad superior del trapecio, y se ramifica en un gran número de filamentos sensitivos que se pierden en la mitad posterior del cuero

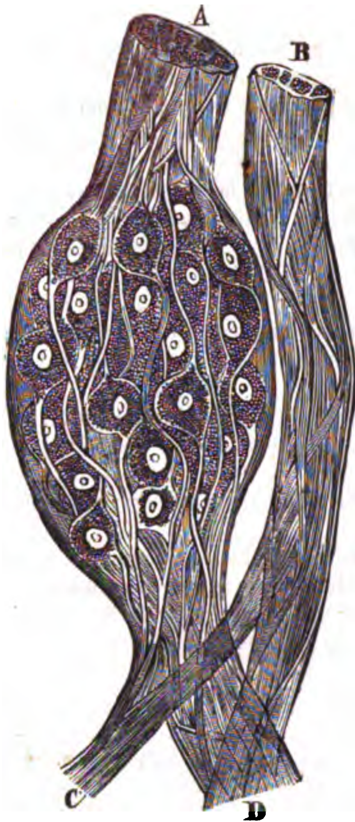


FIG. 107.—Ganglio de un nervio raquideo.

A. Raiz posterior ó sensitiva. — B. Raiz anterior ó motora. — C. Rama posterior del nervio raquideo. — D. Rama anterior.

cabelludo. En su trayecto, da esta rama ramos á los músculos complexo mayor, complexo menor, esplenio, trapecio y trasverso espinoso.

Al tiempo de nacer, las dos ramas suboccipitales se envian una á otra un filamento que describe una curva por detrás de la apófisis trasversa del átlas: ademas, la segunda envia un filamento á la tercera por detrás del áxis, y al conjunto de estos ramos anastomóticos es á lo que M. Cruveilhier ha dado el nombre de *plexo cervical posterior*.

Las ramas posteriores de los seis últimos nervios cervicales, y la del primero dorsal constituyen *las ramas cervicales:* estas siete ramas, desde su orígen, marchan entre el complexo mayor por una parte, y el trasverso espinoso y el trasversal del cuello por la otra, y se dirigen hácia las apófisis espinosas de las vértebras; al llegar á algunos milímetros de estas apófisis, atraviesan la insercion del esplenio y del trapecio para reflejarse hácia fuera y terminar en la piel de la nuca y de la espalda.

Las ramas cervicales dan, en su orígen, ramos motores á los músculos complexo mayor, trasverso espinoso y trasversal del cuello, y en su terminacion ramos cutáneos.

Las siete ramas siguientes se conocen con el nombre de *ramas torácicas:* están formadas por las ramas posteriores de los ocho primeros nervios dorsales, excepto el primero. Difieren de los precedentes, en que desde su orígen se dividen en dos ramos: 1.° uno muscular que se coloca entre los músculos dorsal largo y sacro-lumbar, por los cuales se distribuye; 2.° un ramo cutáneo que pasa entre el trasverso espinoso y el dorsal largo, atraviesa las inserciones del gran dorsal para hacerse subcutáneo y di-

rigirse en seguida hácia fuera, dividiéndose en filamentos largos que se distribuyen por la piel de la espalda y del dorso.

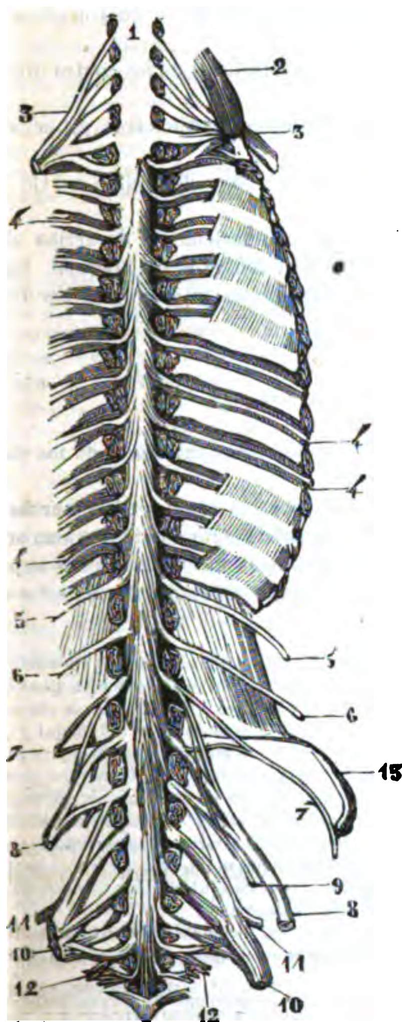


FIG. 108. — Médula espinal y nervios raquídeos.

1. Médula cubierta por sus membranas. — 2. Músculo escaleno anterior. — 3, 3'. Plexo-braquial. — 4, 4, 4, 4. Nervios dorsales. — 5, 5. Duodécimo nervio dorsal. — 6, 6. Primer nervio lumbar. — 7, 7. Segundo nervio lumbar. — 8, 8. Nervio crural. — 9. Nervio obturador. — 10, 10. Plexo-sacro. — 11. Nervio glúteo. — 12. Quinto y sexto nervios sacros.

Todas las demas ramas posteriores, en número de quince, que son las cuatro últimas dorsales, las cinco lumbares y las seis sacras, han recibido el nombre de *abdomino-pelvianas;* desde su orígen se dirigen hácia atrás, dan filetes á los músculos de la masa comun, y se distribuyen tambien por la piel de la region lumbar.

En cuanto á las ramas posteriores de los nervios sacros, que son todas muy cortas, se pierden en los músculos de la masa sacro-lumbar y en la piel de las regiones del sacro y del cóxis.

2.° — *Ramas anteriores.*

Las ramas anteriores se dirigen hácia adelante y afuera: unas veces aisladamente hácia las partes por donde se distribuyen, como los nervios dorsales, y otras se agrupan y anastomosan para formar plexos.

En la parte superior de la médula se observan dos plexos, y otros dos en la parte inferior. (*Vease* fig. 108.)

Estos plexos, contando de arriba abajo, son:

1.° El *plexo cervical* formado por las ramas anteriores de los cuatro primeros nervios cervicales.

2.° El *plexo braquial*, formado por las ramas posteriores de los cuatro últimos nervios cervicales y primero dorsal.

3.° El *plexo lumbar*, que forman las ramas anteriores de los tres primeros nervios lumbares y de una parte del cuarto.

4.° El *plexo sacro*, constituido por las ramas anteriores del quinto nervio lumbar y de los cuatro primeros nervios sacros.

Estudiaremos las ramas de todos estos nervios ordinariamente de arriba abajo; por lo tanto, describiremos sucesivamente el plexo cervical, el plexo braquial, los nervios intercostales, el plexo lumbar, el plexo sacro y las ramas anteriores de los dos últimos nervios sacros.

I. — PLEXO CERVICAL.

Se da este nombre al grupo de anastomósis de las ramas anteriores de los cuatro primeros nervios cervicales.

Constitucion del plexo. — Despues de haber recorrido el tronco del nervio cervical el surco superior de la apófisis trasversa de la vértebra subyacente, la rama anterior se dirige hácia delante y da varios ramos que se anastomosan con las ramas superiores é inferiores de los nervios inmediatos. El conjunto de estas anastomósis constituye el plexo cervical.

Diseccion. — *Ramas anteriores de los nervios cervicales.* — Se diseca la piel del cuello de dentro afuera despues de circunscribir un colgajo con tres incisiones; una vertical por la línea media del cuello; otra á lo largo del borde de la mandíbula inferior, y la tercera á lo largo de la clavícula; estas dos últimas deben ser muy poco profundas á fin de no cortar la rama inferior del facial y los ramos supraclaviculares. Para no exponerse á cortar los filetes nerviosos superficiales, se dejará por de pronto al músculo cutáneo adherido á las partes profundas, y se verán entónces á través del plano muscular los filetes nerviosos que se descubren cortando el cutáneo en la direccion de su trayecto, que poco á poco se quita todo entero. La piel de la parte superior del pecho se disecará hácia fuera al mismo tiempo que los filetes nerviosos que corren por su espesor. El esterno-cleido-mastoídeo se encuentra abrazado por dos asas nerviosas, que es necesario respetar con mucho cuidado; pero para poder disecar á mayor profundidad, se corta el músculo por sus inserciones inferiores y se repliega hácia arriba con sus asas nerviosas, dejándole inserto en la apófisis mastóides.

Al *nervio frénico* no debe seguirse en el pecho sino despues de haber disecado los nervios dorsales; para ver bien su trayecto, se levanta el esternon y se le encuentra en el mediastino anterior, aplicado al pericardio: su diseccion es fácil.

Acaso convenga hacer notar aquí que deben respetarse cuidadosamente los nervios craneales, situados profundamente en el cuello, á lo largo de la arteria carótida, y que se estudiarán despues de los nervios cervicales. Entre estos nervios, debe evitarse especialmente cortar el ramo descendente del hipogloso, que uniéndose á un filete del segundo y tercer par cervical, forma en el cuello un asa nerviosa; téngase gran cuidado tambien de conservar los filetes de comunicacion entre cada par cervical y el gran simpático.

No se disecará el *primer par cervical* sino despues de todos los demas; se principia por buscar la rama inferior del facial y su anastomósis con el tercer cervical; despues, pueden ya cortarse todos los ramos del facial, á excepcion del anastomótico; despues se corta la mandíbula al nivel de la sínfisis, y se la desarticula del lado en que se vaya á preparar para poderla inclinar al lado, pues es inútil las más veces levantar esta porcion de la mandíbula. Algunos aconsejan cortar tambien el esterno-cleido-mastoídeo por su insercion superior, pero este corte no es necesario, y las relaciones de los nervios se encuentran desordenadas, porque cambia la posicion y direccion del músculo. El tronco del primer par cervical es muy difícil de encontrar; fácilmente se ve el paso por encima del arco del átlas, de la rama de comunicacion que le une al segundo par, pero el verdadero tronco se halla situado entre la parte inferior del occipital y la primera vértebra; se llega á él siguiendo la rama de comunicacion, y se le encuentra entre la apófisis trasversa y el tubérculo posterior de dicha vértebra.

Cuadro y resúmen de los ramos del plexo cervical.

CINCO RAMOS SUPERFICIALES, DIEZ PROFUNDOS.

A.— Plexo cervical superficial. (Formado por los cinco ramos superficiales, todos *cutáneos:* se dirigen por el borde posterior del esterno-cleido-mastoídeo, al cual abrazan, y van á colocarse entre el cutáneo y dicho músculo.)	1.° Ramo auricular........	Piel de la region auricular.
	2.° Ramo mastoídeo........	Piel de la region mastoídea.
	3.° Ramo cervical trasverso.	Piel de la parte anterior del cuello.
	4.° Ramo supraclavicular..	Piel de la parte interna de la clavícula.
	5.° Ramo supracromial...	Piel de la parte anterior de la espalda.
B. — Plexo cervical profundo. (Formado por los diez ramos profundos, todos *musculares:* llevan todos, ménos uno, el nombre del músculo por donde se distribuyen.)	Dos ramos ascendentes....	Músculo recto anterior menor de la cabeza. Músculo recto lateral de la cabeza.
	Dos ramos descendentes...	Músculo diafragma. Rama descendente interna.
	Dos ramos anteriores......	Músculo recto anterior mayor. Músculo largo del cuello.
	Cuatro ramos posteriores..	Músculo esterno-cleido-mastoídeo. Músculo trapecio. Músculo romboídeo. Músculo angular del omóplato.

Relaciones. — Este plexo se halla colocado por delante de las apófisis trasversas de las vértebras cervicales, de las cuales está separado por los músculos recto anterior mayor y largo del cuello; está cubierto por la aponeurósis prevertebral, la artéria carótida interna y la vena yugular interna, y más superficialmente por el esterno-mastoideo.

Division. — El plexo cervical, como queda indicado en el cuadro, da quince ramos, que forman dos grupos: uno superficial, *plexo cervical superficial* ó *cutáneo*, y otro profundo, *plexo cervical profundo* ó *muscular*.

A. — *Descripcion del plexo cervical superficial ó cutáneo.*

1.° Ramo auricular. — Este ramo nervioso es el más superior; sube hácia el oido, cruzando oblicuamente la cara externa del externo-mastoideo y la cara profunda del cutáneo, entre cuyos músculos se halla colocado; atraviesa las capas superficiales de la parótida, dándola algunos ramitos; por debajo de la oreja da tambien uno ó dos ramos anastomóticos que se unen á la rama inferior del nervio facial; en seguida se dirige al surco que separa la apófisis mastóides del lóbulo de la oreja, y da hácia la cola del hélix dos ramos: uno externo que perfora de dentro afuera el pabellon auricular, terminando en la piel del hélix y de la cavidad de la concha, y otro interno, destinado á la cara interna de dicho pabellon.

2.° Ramo mastoídeo. — Situado por encima del precedente, sube hácia la apófisis mastóides á lo largo del borde posterior del esterno-cleido-mastoídeo: á la altura de la apófisis mastóides, envia un ramo posterior que se anastomosa con el nervio occipital de Arnold, y otro anterior que se anastomosa con el auricular.

Se distribuye por la piel de la region mastoidea.

3.° Rama cervical trasversa. — Esta rama, situada entre la mastoidea y la supraclavicular, se dirige trasversalmente hácia la parte anterior del cuello, dando un ramo ascendente que se une á la yugular externa, en la cual se pierde.

En su terminacion da ramos superiores y ramos inferiores, que se pierden en la piel del cuello, desde la barba hasta la region esternal.

4.° Ramo supraclavicular. — Se dirige hácia abajo y adentro á la

parte interna de la clavícula y se distribuye por la piel que cubre la parte superior del esternon, del pectoral mayor y parte interna de la clavícula. Pasa, como los dos precedentes, entre el esterno-mastoideo y el cutáneo, al cual atraviesa por su parte inferior.

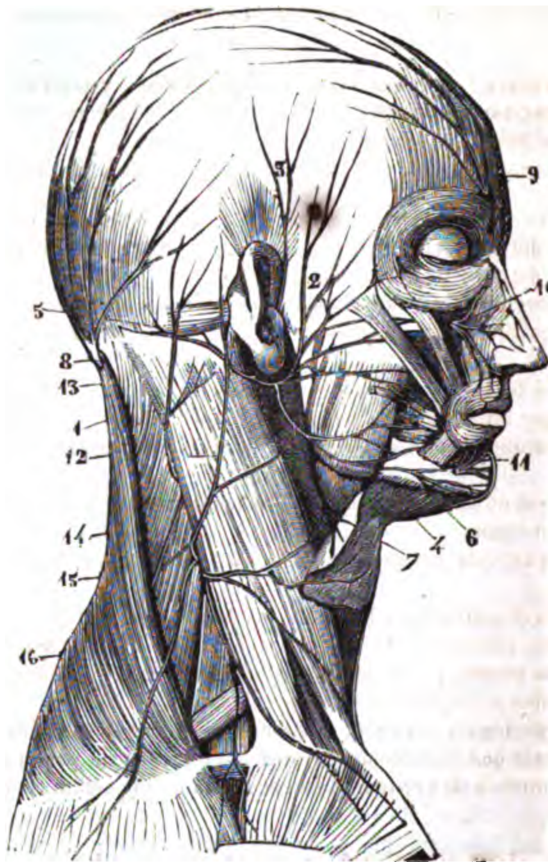


Fig. 109. — Plexo cervical superficial y nervio facial.

1, Nervio facial. — 2. Ramo temporal del facial. — 3. Nervio aurículo-temporal. — 4. Ramo inferior del nervio facial. — 5. Nervio aurículo-occipital. — 6. Ramos mentonianos del facial. — 7. Ramos cervicales del facial. — 8. Nervio occipital de Arnold. — 9. Nervio supraorbitario ó frontal. — 10. Nervios infraorbitarios. — 11. Nervio mentoniano. — 12. Rama auricular del plexo cervical. — 13. Rama mastoídea del plexo cervical. — 14. Rama del trapecio procedente del plexo cervical. — 15. Rama cervical trasversa del plexo cervical. — 16. Rama supraclavicular.

5.° Ramo supracromial.—Se dirige hácia la parte anterior del hombro y del pecho para distribuirse por la piel que cubre la parte anterior del deltóides y la externa de la clavícula.

Las ramas supraclavicular y supracromial suelen ser múltiples, y no es raro verlas formadas cada una de ellas por 4 á 6 ramos: el alumno debe tener presente esta disposicion anatómica. Tómense, pues, en la diseccion de los *supraclaviculares* todos los ramos que descienden del borde posterior del esterno-mastoideo hasta la parte interna de la clavícula, y los ramos externos que pasan por delante de este hueso forman parte de la rama *supracromial*.

B. — *Descripcion del plexo cervical profundo ó muscular.*

Está formado por los ramos profundos del plexo cervical.

Casi todos se distribuyen por los músculos inmediatos; algunos van á músculos distantes.

1.° y 2.° Nervios de los músculos recto anterior menor y recto lateral. — Estos nervios están constituidos por dos filamentos sumamente delgados que se dirigen verticalmente hácia arriba, á los músculos recto anterior menor y recto lateral, situados inmediatamente por dentro del plexo.

3.° Nervio frénico. — Situado entre los pulmones y el corazon, nace este nervio por medio de muchos filetes de los pares cuarto y quinto cervicales, y algunas veces tambien del tercero. *(Véase* Fig. 110.)

Rodea la cara externa y anterior del escaleno anterior, y desciende al tórax por dentro de la primera costilla, se insinúa entre la pleura y el pericardio, y llega hasta el diafragma.

Al penetrar en el tórax, el frénico del lado derecho se coloca entre la arteria y vena subclavias, á las que cruza en ángulo recto: el del lado izquierdo, paralelo á las arterias subclavias y carótida primitiva, pasa por detrás del tronco venoso braquio-cefálico izquierdo.

Ramos. — Al nivel de la primera costilla, se anastomosa el nervio frénico con el nervio del músculo subclavio.

A la altura de la articulacion esterno-clavicular, recibe otra anastomósis del gran simpático.

Más abajo, entre el pericardio y la pleura, da ramos al pericardio.

En su terminacion, este nervio da ramos infrapleuríticos á la cara superior del diafragma por debajo de la pleura, y filetes infraperitoneales entre el diafragma y el peritoneo, algunos de los cuales se pierden en el plexo solar.

Ademas, el nervio frénico izquierdo envia algunos filamentos al plexo suprarenal del mismo lado, miéntras que el derecho provee de filetes al borde posterior del hígado en la parte, que desprovista de peritoneo, se encuentra en inmediato contacto con el diafragma.

4.° Rama descendente interna. — Rama nerviosa, formada por los filetes del segundo, tercero y cuarto par cervicales, que se anastomosa con una rama descendente del hipogloso. Se dirige oblicuamente abajo y un poco adelante hácia el tercio inferior de la carótida primitiva, para formar con la rama del hipogloso un asa nerviosa que abraza á la carótida primitiva, á la vena yugular interna y al nervio pneumogástrico.

Este asa, situada á 3 ó 4 centímetros por encima de la clavícula, forma un plexo, de donde parten ramos que se dirigen á los músculos de la region infrahioidea, excepto al tiro-hioideo.

5.° y 6.° Nervios de los músculos recto anterior mayor y largos del cuello. — Estos son unos filetes nerviosos, en número variable, que salen del plexo cervical profundo, se dirigen hácia la línea media para distribuirse por los músculos recto anterior mayor y largo del cuello, y cuya longitud apénas llega á dos centímetros.

7.° Nervio del externo-mastoídeo. — Ramo nervioso bastante considerable, que se dirige hácia fuera y se distribuye por el espesor del tercio superior del esterno-cleido-mastoideo, donde se anastomosa con ramos del espinal. (Fig. 104.)

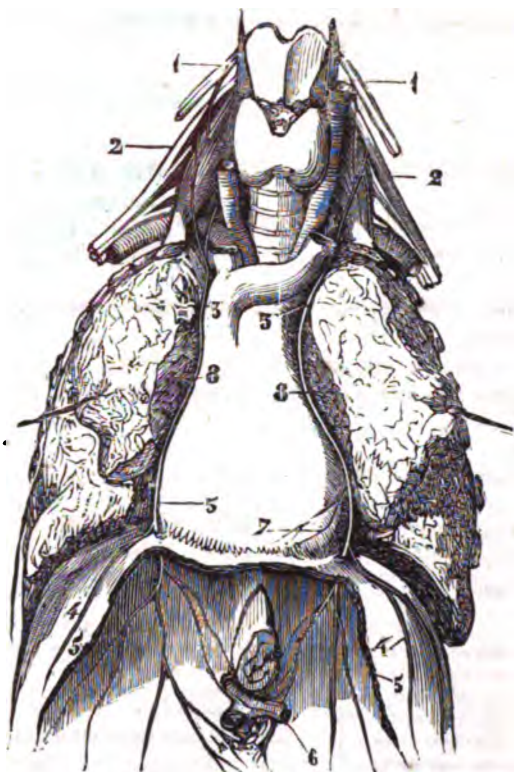


FIG. 110. — Nervio frénico y pericardio.

1. Cuarto nervio cervical. — 2. Plexo-braquial. — 3, 3. Nervio patético. — 4, 4. Ramas infra-pleuríticas del frénico. — 5, 5. Ramos subperitoneales. — 6. Ramos del frénico dirigiéndose al plexo-solar. — 7. Ramos del frénico para el pericardio. — 8, 8. Borde anterior del pulmon levantado.

8.° Nervio del trapecio. — Ramo voluminoso, que se inclina hácia fuera, pasa por debajo del músculo esterno-mastoídeo, atraviesa la region supraclavicular de arriba abajo y de delante atrás, y se dirige á la cara profunda del trapecio.

9.° y 10. Nervios del angular del omóplato y del romboídeo. — Son dos ramos que se desprenden por debajo del borde posterior del esterno-cleido-mastoídeo, y se dirigen hácia atrás al ángulo superior del omóplato para distribuirse por el angular y la cara profunda del romboídeo. En ocasiones salen estos nervios del plexo braquial.

Anastomósis del plexo cervical.

El plexo cervical se anastomosa con el pneumogástrico, el espinal, el hipogloso, el gran simpático y plexo braquial.

El *pneumogástrico* recibe uno ó dos filetes muy cortos y muy delgados del asa nerviosa, que forman las ramas anteriores de los dos primeros nervios cervicales.

El *espinal* se anastomosa con el plexo cervical en el espesor de los músculos esterno-mastoídeo y trapecio, que reciben ramos del espinal y del plexo cervical á la vez.

El *hipogloso* se anastomosa con el plexo cervical: 1.° por medio de filetes que desde el arco formado por los dos primeros nervios van á unirse al tronco del hipogloso, en el punto en que rodea á la carótida interna; 2.° por su rama descendente, que forma con la del plexo cervical el *asa nerviosa* del hipogloso.

El *gran simpático*, en su porcion cervical, recibe en los ganglios superior y medio algunos filetes del plexo cervical.

El *plexo braquial* se anastomosa con el plexo cervical por medio de un ramo que desciende oblicuamente del cuarto nervio cervical al quinto; algunas veces esta anastomósis está formada únicamente por el nervio frénico que nace por dos raíces del cuarto y quinto par cervical.

Orígen de las ramas del plexo cervical.

El *primer par cervical* da por su ramo anterior los ramos de los músculos recto menor anterior y recto lateral.

El *segundo par cervical* da por su rama anterior el nervio del recto anterior mayor, algunos filetes al largo del cuello, la rama mastoídea, un ramo al externo mastoídeo y la rama descendente interna.

Del *tercer par cervical* salen, de su rama anterior, un ramo al esterno-mastoídeo, la rama auricular y la cervical trasversa.

El *cuarto par cervical* da, por su rama anterior, como los precedentes, la principal de orígen del frénico, la rama supraclavicular y la rama supracromial.

II. — PLEXO BRAQUIAL.

Se llama plexo braquial, al conjunto de anastomósis formadas por las ramas anteriores de los cuatro últimos nervios cervicales y del primero dorsal. Este plexo es muy irregular y no tiene forma determinada.

Diseccion. — Se levanta la piel del pecho volviéndola hácia fuera; se cortan los músculos pectorales mayor y menor por sus inserciones en el tórax, disecándolos hácia el brazo y hácia el hombro cuya insercion se deja. Preciso es respetar los ramos nerviosos que corren por la cara posterior de estos músculos, y al disecar el pectoral menor, se cuidará de conservar los ramos que del primero y segundo nervio dorsal van á la piel del brazo atravesando la axila, si es que estos nervios no han sido ya estudiados. Levántese la insercion del subclavio en la primera costilla, pero déjesele adherido á la clavícula, la cual se serrará por dentro de la insercion de este músculo, respetando los nervios que á este músculo se dirigen. Con estas preparaciones queda descubierto el trayecto del plexo braquial, y no resta más que levantar el tejido adiposo que le envuelve. Si el músculo escaleno anterior no ha sido aún levantado, se le corta para descubrir bien el orígen del plexo braquial.

Los que disequen nervios por primera vez, harán bien en separar los vasos arteriales y venosos que los acompañan, cuya preparacion simultánea ofreceria muchas dificultades; pero los alumnos ya ejercitados en esta clase de disecciones deben conservar sus relaciones con los principales troncos vasculares.

Para seguir el trayecto de los nervios en el brazo, se hace una incision cutánea á lo largo de la parte media de su cara anterior, prolongándola al antebrazo por entre las dos tuberosidades del húmero; en el colgajo interno de la piel se dejan las ramificaciones del *nervio cutáneo interno*, y en el opuesto las de los *nervios cutáneos externos*; en la diseccion de estos nervios cutáneos es preciso procurar no queden sus ramificaciones pegadas al brazo ni al antebrazo, pues deben disecarse en la misma piel, á cuyo efecto se levanta esta con el tejido celular subcutáneo y aponeurósis á ella adheridos. Entre los *filetes cutáneos* hay dos que suelen cortarse por lo regular, que son los del *circunflejo* y los del *radial*, el primero entra en la piel cerca del borde posterior del músculo deltóides, el otro se desprende del tronco radial despues de haber rodeado al húmero, dirigiéndose á la cara externa del brazo. Cerca de la muñeca se corta la piel circularmente, teniendo cuidado de no interesar las *ramas superficiales del cubital* y *del radial* y la extremidad del *nervio músculo-cutáneo* que se dirigen al dorso de la mano. Las últimas ramificaciones deberán quedar en la mano, donde se levanta la piel por colgajos respetando los nervios.

En la diseccion de los nervios del brazo, no se cortarán los músculos al traves sino raras veces, pues basta por lo regular el separarlos para ver el trayecto de los cordones nerviosos; no obstante, puede cortarse trasversalmente el supinador corto para ver el paso de la *rama profunda del radial*, y áun puede excusarse el hacer este corte si se preparan bien y con propiedad las partes inmediatas. Algunas veces convendrá cortar al traves el pronador cuadrado, para seguir el trayecto del *nervio interóseo*.

Para observar la distribucion del *nervio circunflejo*, se levanta el deltóides del omóplato dejándole inserto á la clavícula y al húmero. Ya hemos hecho notar que puede cortarse fácilmente el ramo cutáneo del circunflejo si no se procede con cuidado, aunque en ocasiones falta.

El nervio supraescapular no puede disecarse cómodamente sino cuando se separa el brazo del tronco;

en el caso contrario conviene colocar el brazo trasversalmente sobre el pecho. Despues de haber separado el trapecio del omóplato y de la clavícula, se sigue al nervio cortando el músculo supraespinoso en la direccion del cordon, pero respétense los ramos que recibe este músculo; se levanta en seguida el infraespinoso de su insercion en la cresta del omóplato, y haciendo tracciones al mismo tiempo sobre el tronco del nervio supra-escapular, pronto llega á descubrirse su trayecto en la fosa infraespinosa, no quedando ya más que levantar la grasa que le rodea, especialmente á su paso sobre el acromion.

Relaciones. — Se pueden considerar en el plexo braquial tres porciones: 1.° una porcion supraclavicular; 2.° otra clavicular; 3.° y otra infraclavicular.

1.° Encima de la clavícula, se encuentra primero entre los dos escalenos; más adelante, cubre el plexo al primer espacio intercostal, la parte superior del músculo gran serrato, y está cubierto por la aponeurósis cervical, el omóplato-hioideo, el cutáneo, el esterno-mastoideo y la piel; 2.° al nivel de la clavícula, le separan del hueso el músculo y los vasos subclavios; 3.° por debajo de la clavícula, se halla detrás de los pectorales mayor y menor, delante del subescapular, redondo mayor y gran dorsal, por dentro del tendon del subescapular y de la articulacion escápulo-humeral y por fuera de la aponeurósis que limita la base del hueco axilar.

La arteria y vena subclavias se encuentran por delante del plexo en la parte superior; en la inferior estos vasos están rodeados por los troncos nerviosos.

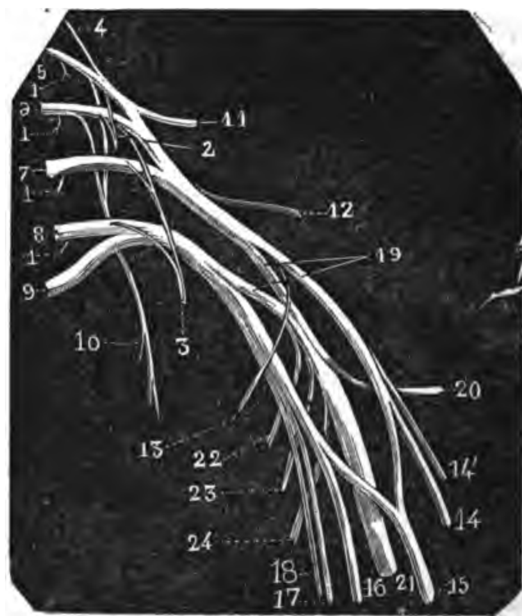


FIG. 111. — Plexo-braquial.

1, 1, 1. Ramos de los escalenos. — 2. Nervio del subclavio. — 3. Nervio del pectoral mayor. — 4. Ramo descendente del cuarto nervio cervical. — 5. Quinto nervio cervical. — 6. Sexto nervio cervical. — 7. Sétimo nervio cervical. — 8. Octavo nervio cervical. — 9. Primer nervio dorsal. — 10. Nervio del gran serrato. — 11. Nervio del angular. — 12. Nervio supraescapular. — 13. Nervio del pectoral menor. — 14. Músculo cutáneo. — 15. Mediano. — 16. Cubital. — 17. Braquial cutáneo interno. — 18. Accesorio del braquial cutáneo interno. — 19. Reunion del sétimo y octavo par formando el nervio radial. — 20. Nervio circunflejo. — 21. Nervio radial. — 22. Nervio del subescapular. — 23. Nervio del redondo mayor. — 24. — Nervio del gran dorsal.

Constituido así el plexo braquial, el quinto par cervical desciende hácia el sexto, se reunen formando un sólo tronco que se bifurca más abajo, de modo que estos dos nervios reunidos representan la letra X. El octavo par cervical se dirige hácia fuera y se reune con el primer dorsal, resultando un tronco que tambien se bifurca más abajo en forma de X. El sétimo par cervical, intermedio entre los dos troncos precedentes, marcha aisladamente y se bifurca en forma de Y, cuyas ramas van á reunirse á las ramas más próximas de las dos X. Esta es la explicacion del plexo que suele darse en los libros y en las cátedras, y en verdad que la comparacion no es de las mejores.

Cuadro de las ramas del plexo braquial.

DOCE RAMOS COLATERALES, SEIS TERMINALES.

A. — Ramos colaterales. (Los doce ramos colaterales se distribuyen por los músculos que forman el hueco axilar, y llevan todos, ménos el duodécimo, el nombre del músculo.)	Tres ramos anteriores.....	Nervio del subclavio. Nervio del pectoral menor. Nervio del pectoral mayor.
	Siete ramos posteriores....	Nervio supraescapular ó del supraespinoso é infraespinoso. Nervio superior del subescapular. Nervio inferior del subescapular. Nervio del redondo mayor. Nervio del gran dorsal. Nervio del romboídeo. Nervio del angular del omóplato.
	Dos ramos inferiores.......	Nervio del gran serrato. Nervio accesorio del braquial cutáneo interno.
B. — Ramos terminales. (Los seis ramos terminales están destinados á la piel y á los músculos del miembro superior.	Nervio braquial cutáneo interno. Nervio músculo-cutáneo. Nervio axilar ó circunflejo. Nervio mediano. Nervio cubital. Nervio radial.	

Resúmen del plexo braquial.

El plexo braquial, formado por las ramas anteriores de los cuatro últimos nervios cervicales y del primero dorsal, da doce ramos colaterales, como se indica en el cuadro, y seis ramos terminales, cuyo resúmen es el siguiente:

1.° *Nervio braquial cutáneo interno.* — Este nervio se distrubuye únicamente por la piel de la mitad interna del antebrazo.

2.° *Nervio músculo-cutáneo.* — Se distribuye por los tres músculos anteriores del brazo, se anastomosa en el brazo con el mediano, y termina en la piel de la mitad externa del antebrazo.

3.° *Nervio axilár ó circunflejo.* — Rodea la parte posterior del cuello quirúrgico del húmero, y se dirige al deltóides, á la articulacion, al redondo menor y á la piel de la parte posterior del hombro.

4.° *Nervio mediano.* — Este nervio da: 1.° *en el brazo*, la anastomótica del músculo cutáneo; 2.° *en el antebrazo*, ramos motores á todos los músculos de la region anterior, excepto al cubital anterior, y á la mitad interna del flexor profundo; da tambien por encima de la muñeca un ramo palmar cutáneo que perfora la aponeurósis y se distribuye por la piel de la palma de la mano; 3.° *en la mano*, ramos cutáneos que forman los colaterales palmares del pulgar, del índice, del medio y el externo del anular, y ramos motores á tres músculos de la eminencia ténar y á los dos primeros lumbricales.

5.° *Nervio cubital.* — Desciende á lo largo del brazo, pasa por detrás de la epitróclea, y empieza á dar ramos por debajo del codo: en el antebrazo anima al cubital anterior

y á la mitad interna del flexor profundo de los dedos; da un ramito anastomótico al braquial cutáneo interno, los ramos motores de todos los músculos de la eminencia hipoténar, los de los dos últimos lumbricales, y los de todos los interóseos, comprendiendo el adductor del pulgar; ademas da los ramos colaterales palmares de los dedos auricular, anular y el interno del medio. Algunas veces da tambien ramos á la articulacion del codo.

6.° *Nervio radial.* — 1.° *En el brazo*, da los ramos motores del tríceps y los cutáneos de las partes posterior y externa del brazo; 2.° *en el antebrazo*, anima los cuatro músculos de la region externa y los ocho de la region posterior; da tambien una anastómosis al músculo cutáneo; 3.° *en la mano*, suministra los colaterales dorsales del pulgar, del índice y el externo del medio.

Anastomósis. — El plexo braquial se anastomosa con el cervical y con el nervio gran simpático.

Descripcion de los ramos del plexo braquial.

El plexo braquial da 18 ramos, de los cuales 12 son colaterales y 6 terminales. *(Véase* el cuadro ántes expuesto.)

Los ramos colaterales se dirigen todos, ménos uno, á los músculos que rodean el hueco axilar; son motores y llevan el nombre de los músculos. Los dividiremos en anteriores, posteriores é inferiores, y veremos que los músculos por donde se distribuyen y de los que toman nombre, tienen la misma situacion que los ramos nerviosos.

A. — Ramos colaterales.

A. — *Anteriores.*

1.° Nervio del subclavio. — Este nervio, pequeño y delgado, se dirige hácia abajo por delante del plexo braquial, y se pierde en el músculo subclavio, por el que se distribuye despues de haber enviado un ramo anastomótico al nervio frénico por delante del escaleno anterior. Su orígen le toma del quinto par cervical, recibiendo algunos filetes del sexto y áun del sétimo.

2.° Nervio del pectoral menor. — Este ramo pasa por detrás de la arteria subclavia, y termina entre los dos pectorales por los cuales se distribuye. Regularmente suele nacer del tronco formado por la reunion del quinto y sexto nervios cervicales.

3.° Nervio del pectoral mayor. — Se dirige por delante de los vasos subclavios, yendo á distribuirse sucesivamente por la cara profunda del pectoral mayor; despues de cruzar los vasos subclavios, envia al del pectoral menor una anastomósis cuya concavidad superior abraza dichos vasos. Nace de la parte anterior del plexo braquial, un poco por fuera del subclavio.

B. — *Posteriores.*

4.° Nervio supraescapular. — Este nervio se dirige hácia atrás colocándose debajo del trapecio y del omóplato hioideo: llega á la fosa supraespinosa, pasa por debajo del músculo supraespinoso, y atraviesa la escotadura coracoidea convertida en agujero por un ligamento, miéntras que los vasos supraescapulares pasan por encima; sale de la fosa supraespinosa rodeando el borde externo de la espina del omóplato, y se distribuye por los músculos supraespinoso é infraespinoso.

5.° y 6.° Nervio superior é inferior del subescapular. — Estos dos ramos nerviosos nacen del plexo y se pierden inmediatamente: uno en la parte superior del músculo subescapular, y otro en su parte inferior. Algunas veces se observa ademas un tercero destinado á este músculo. Todos estos ramos son muy cortos.

7.° Nervio del rodondo mayor. — Esta rama desciende por delante del subescapular, rodea su borde inferior y se distribuye por la cara anterior del redondo mayor.

8.° Nervio del gran dorsal. — Sigue el mismo trayecto que el precedente, y viene á perderse en la cara anterior del gran dorsal, hácia el borde externo del omóplato.

9.° Nervio del romboídeo. — Este ramo nervioso se dirige atrás y adentro, pasa entre el escaleno posterior y el angular, y termina en la cara profunda del romboídeo.

10. Nervio del angular. — Como el precedente, procede este nervio algunas veces del plexo cervical, rodea al escaleno posterior, y se pierde en la cara profunda del angular.

C. — *Inferiores.*

11. Nervio del gran serrato. — Ramo muy voluminoso que des-

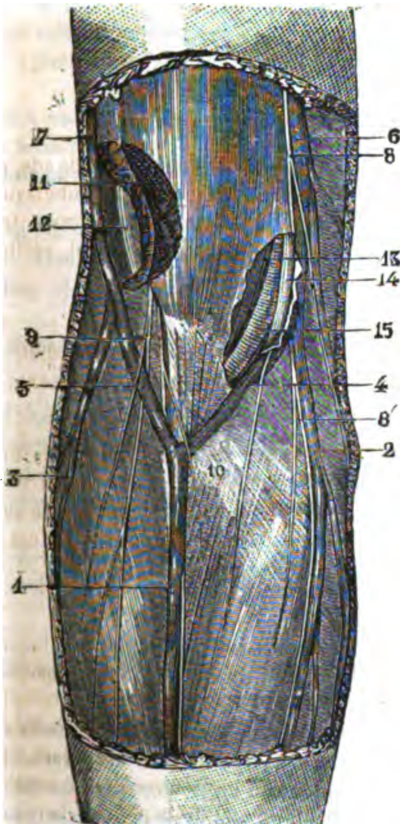


Fig. 112. — Nervios superficiales de la region del codo.

1. Vena mediana. — 2. Vena cubital. — 3. Vena radial. — 4. Vena mediana basílica. — 5. Vena mediana cefálica. — 6. Vena basílica. — 7. Vena cefálica. — 8. Nervio braquial cutáneo interno. — 9. Porcion cutánea del nervio músculo-cutáneo. — 10. Expansion aponeurótica del bíceps, cuyas fibras se entrecruzan con las de la aponeurósis anti-braquial. — 11. Escotadura hecha en los músculos bíceps y braquial anterior. — 12. Nervio radial que va entre dichos músculos y el supinador largo. — 13. Borde interno del bíceps. — 14. Nervio mediano. — 15. Arteria humeral.

ciende verticalmenta por la cara externa del gran serrato, por la cual se distribuye: cada digitacion de este músculo está provista de una rama nerviosa; no se anastomosa ni con los intercostales ni con los nervios del brazo en el hueco axilar, como pudiera creerse al disecarle; las anastomósis que se observan se verifican entre los intercostales y una de las ramas terminales del plexo braquial.

12. Nervio accesorio del braquial cutáneo interno. — Este pequeño ramo nervioso sigue el borde inferior del plexo braquial, pasando por delante del redondo mayor y del gran dorsal; perfora en seguida la aponeurósis braquial por su parte superior, y se hace subcutáneo hasta el nivel del codo. Este nervio se anastomosa en su terminacion con el braquial cutáneo interno; en su trayecto da ramos á la piel de la parte interna del brazo, y se anastomosa tambien en su origen con el ramo perforante lateral del segundo y tercer nervios intercostales.

B. — Ramos terminales.

Nervio braquial cutáneo interno. — Este nervio nace de la parte inferior del plexo braquial, y se dirige á la cara interna del brazo, adherido por debajo de la aponeurósis y en direccion paralela á la vena basílica, á la cual acompaña. (*Véase* Fig. 112.)

Al llegar al tercio superior del brazo, perfora la aponeurósis braquial con la vena basílica, y se hace subcutáneo: acompaña á la vena, con la que afecta relaciones muy variables hasta la altura de la epitróclea, donde se bifurca en una rama anterior y otra rama posterior.

La *rama anterior* se divide en varios ramos, de los cuales unos pasan por delante y otros por detrás de la vena mediana basílica: descienden luego subdividiéndose y distribuyéndose por la piel de la mitad interna y anterior del antebrazo hasta la altura del carpo.

Estos ramos se anastomosan en la línea media con otros ramos análogos del músculo cutáneo, y en el tercio inferior del antebrazo con un ramo perforante del nervio cubital.

La *rama posterior* pasa por detrás de la epitróclea y se distribuye por la piel de la mitad interna y posterior del antebrazo.

Hácia el codo, recibe el braquial cutáneo interno la terminacion del accesorio, rama colateral del plexo.

Nervio músculo cutáneo. — Nace del plexo braquial con la raiz externa del nervio mediano; se dirige abajo y afuera, atraviesa el músculo córaco-braquial, se coloca en seguida entre el braquial anterior y el biceps, llega al borde externo del tendon de este último músculo, donde perfora la aponeurósis para hacerse subcutáneo. (Fig. 112.)

En esta parte se divide en muchos ramos, que unos pasan por delante y otros por detrás de la vena mediana cefálica, y se distribuyen ramificándose por la piel de la mitad externa de las dos caras del antebrazo.

En su mitad superior, profunda ó motora, da este nervio ramos motores á los músculos córaco-braquial, biceps y braquial anterior, y recibe una rama anastomótica del nervio mediano hácia la parte media del brazo. (Fig. 213.)

En su mitad inferior, superficial ó cutánea, se anastomosa en la línea media con las ramificaciones del braquial cutáneo interno; en la cara anterior del antebrazo se anastomosa algunos centímetros por encima de la muñeca con un ramo perforante del nervio radial: sus filetes más lejanos pueden seguirse hasta la piel de la eminencia ténar.

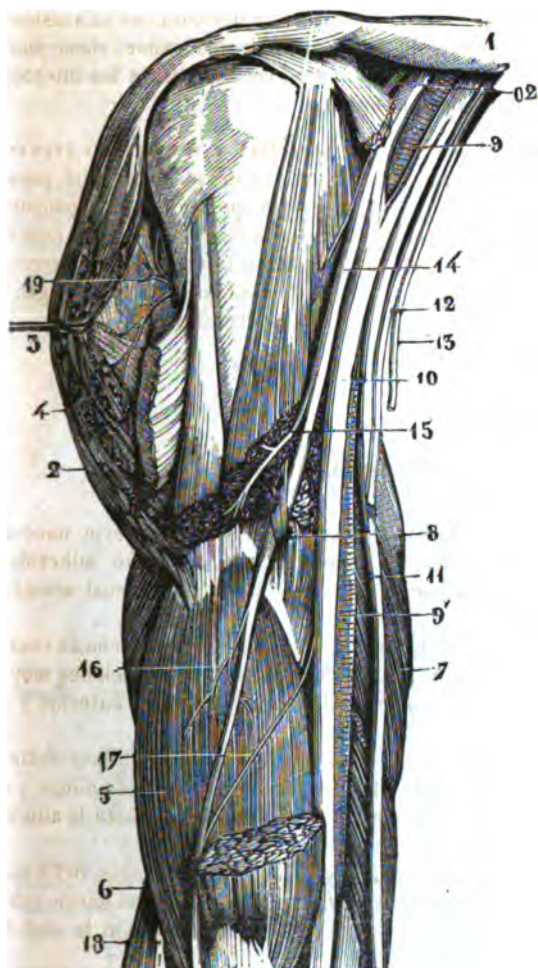


Fig. 113. — Ramos terminales del plexo-braquial. Músculo cutáneo.

1. Clavícula. — 2. Bíceps cortado. — 3. Deltóides levantado. — 4. Tendon del pectoral mayor. — 5. Braquial anterior. — 6. Parte inferior del bíceps. — 7. Vasto interno del tríceps. — 8. Parte inferior del córaco-braquial atravesado por el músculo cutáneo. — 9. Arteria axilar. — 9'. Arteria humeral — 10. Mediano. — 11. Cubital. — 12. Braquial cutáneo interno. — 13. Accesorio del braquial cutáneo interno. — 14. Músculo cutáneo. — 15. Ramo del músculo cutáneo destinado al bíceps. — 16. Ramo del braquial anterior. — 17. Anastomósis entre el mediano y el músculocutáneo. — 18. Radial. — 19. Ramos deltoideos del nervio circunflejo.

Nervio axilar ó circunflejo. — Este nervio nace de la parte posterior y superior del plexo braquial; cruza el borde inferior del músculo subescapular y se coloca en seguida en un espacio cuadrilátero, limitado, hácia fuera por el húmero, hácia dentro por la porcion larga del tríceps, arriba por el redondo menor, y abajo por el redondo mayor.

Despues de atravesar este espacio con la arteria circunfleja posterior que le acompaña, describe el nervio una curva alrededor de la mitad posterior del cuello quirúrgico del húmero, y se divide en gran número de ramos terminales que se dirigen á la mitad superior de la cara profunda del músculo deltóides y articulacion escápulo-humeral.

Inmediatamente que sale del cuadrilátero indicado, da un pequeño ramo al músculo redondo menor y un ramo cutáneo que rodea el borde posterior del deltóides para terminar en la piel que cubre la parte posterior de este músculo.

Nervio mediano. — *Origen.* — El nervio mediano, ramo terminal del plexo braquial, nace por dos raices entre las cuales pasa la arteria axilar: la raiz externa forma un tronco comun con el músculo-cutáneo; la raiz interna se reune con el ner-

vio cubital, de modo que estos dos nervios y las dos raíces del mediano representan la letra M. *(Véase* Fig. 117.)

Trayecto. — Direccion. — Relaciones. — 1.° En el brazo, el mediano se dirige hácia abajo acompañando á la arteria humeral; va colocado por fuera de ella en la parte superior, por delante y algunas veces por detrás en la parte media y por dentro en la parte inferior: lo mismo que la arteria, sigue á lo largo del borde interno del bíceps, y puede conocerse al traves de la piel en los individuos demacrados.

2.° En el antebrazo, pasa con la arteria humeral por detrás de la expansion aponeurótica del bíceps, por dentro del tendon de este músculo; se insinúa entre los manojos coronoídeo y epitrócleo del pronador redondo, atraviesa en seguida la insercion superior del flexor superficial de los dedos, y corre de arriba abajo hasta el surco del carpo entre los dos flexores comunes. En este trayecto antibraquial, va acompañado hasta la palma de la mano por la arteria del nervio mediano procedente de la interósea anterior.

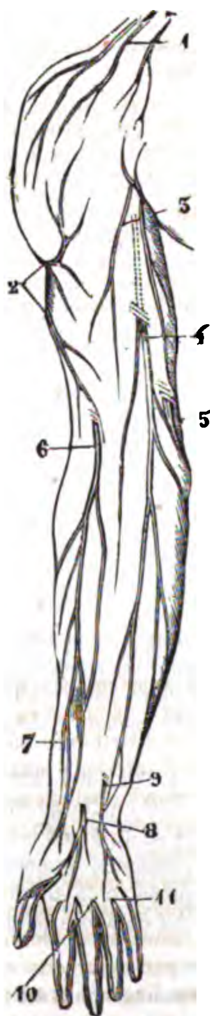


Fig. 114.



Fig. 115.

Fig. 114. — Nervios superficiales del miembro superior.

1. Ramos del plexo cervical superficial. — 2. 3. Ramos cutáneos del radial. — 4, 5. Braquial cutáneo interno. — 6, 7. Ramos cutáneos del músculo cutáneo.— 8. Anastómosis del radial con el precedente. — 9. Anastomósis del cubital con el braquial cutáneo interno.— 10, 11. Ramos colaterales de los dedos.

Fig. 115.—Nervios profundos del miembro superior.

1. Músculo cutáneo. —2. Circunflejo ó axilar. — 3. Radial.— 4. Cubital. — 5. Rama profunda ó motora del cubital en la mano. —6. Rama superficial ó cutánea. —10. Mediano.

3.° En la mano, el nervio mediano atraviesa de arriba abajo el surco del carpo por delante del tendon del flexor propio del pulgar, y por fuera de los tendones del flexor comun ó superficial de los dedos, y se coloca en seguida por debajo de la aponeurósis palmar, donde da sus ramos terminales.



Fig. 116.—Nervio circunflejo y nervio radial.

1. Erina levantando el borde posterior del deltóides. — 2. Vasto externo del triceps. — 3. Erina separando la porcion larga del triceps. — 4. Infraespinoso y redondo menor. — 5. Redondo mayor. — 6. Nervio radial. — 7. Ramo del radial destinado á la porcion larga del triceps. — 8. Ramo destinado al vasto interno y al vasto externo. — 9. Nervio circunflejo. — 10. Ramo cutáneo del circunflejo. — 11. Ramos deltoideos.

Ramos. — 1.° En el brazo da este nervio una sola rama; es la anastomótica, que se dirige al músculo cutáneo, por detrás del biceps; 2.° en el antebrazo, da ramos en gran número y de orígen variable. De estos ramos, la mayor parte se distribuyen por los músculos de la region anterior del antebrazo, excepto por el cubital anterior y mitad interna del flexor profundo; es decir, por los músculos pronador redondo, palmar mayor, palmar menor, flexor comun superficial de los dedos, flexor propio del pulgar, mitad externa del flexor comun profundo de los dedos y pronador cuadrado.

El ramo del pronador cuadrado, conocido con el nombre de *nervio interóseo*, desciende á lo largo de la cara anterior del ligamento interóseo, se distribuye por el pronador cuadrado, y termina en las articulaciones del carpo. Los demas ramos procedentes del mediano, y destinados á los músculos del antebrazo, ofrecen de particular que en su mayor número nacen en la parte superior de esta region; ántes de llegar á la muñeca, el nervio mediano da un pequeño ramo, el *palmar cutáneo*, que perfora la parte inferior de la aponeurósis antibraquial, para perderse en la piel del centro palmar de la mano.

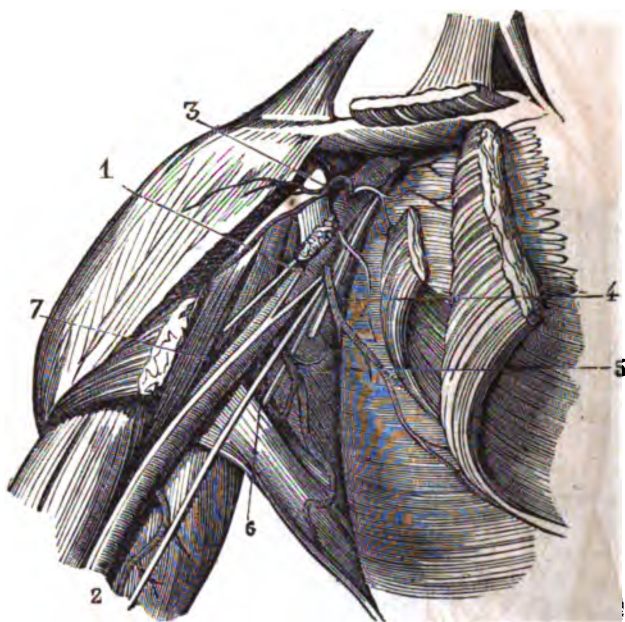


Fig. 117. — Presentando las paredes posterior é interna del hueco axilar. Los pectorales mayor y menor han sido escindidos é inclinados hácia dentro.

1. Arteria axilar. — 2. A. Humeral acompañada del nervio mediano. — 3. A. Acromio-torácica. — 4. A. Arteria torácica inferior. — 5. A. Escapular inferior. — 6. A. Circunfleja posterior. — 7. A. Arteria circunfleja anterior.

En algunos casos, aunque raros, se observa una anastomósis en el antebrazo, entre el mediano y el cubital.

3.° En la mano se anastomosa este nervio con el cubital, y da varios ramos terminales, que de fuera adentro, son: 1.° una rama motora que se distribuye por los tres músculos de la eminencia ténar; 2.° el nervio colateral palmar externo del pulgar; 3.° el colateral interno del pulgar; 4.° el nervio colateral externo del índice, que da un filete al primer lumbrical; 5.° una rama nerviosa que anima al segundo lumbrical, y que se divide al nivel del segundo espacio interdigital, en colateral interno del índice y colateral externo del dedo medio; 6.° una rama nerviosa análoga á la anterior, que se dirige por el tercer espacio interdigital para formar el colateral interno del dedo medio y el colateral externo palmar del anular.

Todos los ramos que el mediano da en la mano son voluminosos: están situados detrás de la aponeurósis palmar y del arco palmar superficial; su direccion es paralela á la de los tendones flexores: en el trayecto que recorren á los lados de la cara palmar de los dedos se anastomosan entre sí y con los colaterales dorsales; en las extremidades de los dedos dan un filete subunguinal y otro que termina en la pulpa del dedo.

Nervio cubital. — *Orígen.*— Este nervio nace por un tronco comun á la raiz interna del mediano. (Fig. 115.)

Direccion. — Trayecto. — Relaciones y ramos. — 1.° En el brazo, se dirige vertical-

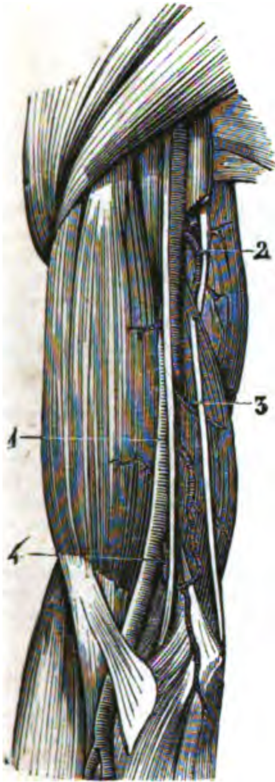


FIG. 118. — Músculos del brazo y arteria humeral. La arteria va acompañada por el nervio mediano pasando por debajo de la expansion aponeurótica del bíceps, y vése tambien el corte de la vena humeral.

1. Arteria humeral. — 2. A. Colateral externa. — 3. A. Del braquial anterior. — 4. A. Colateral interna.

mente hácia abajo en la misma vaina del tríceps sin dar ramo ninguno; sigue la direccion de la arteria humeral y del nervio mediano, del que le separa el tabique aponeurótico intermuscular interno de esta region.

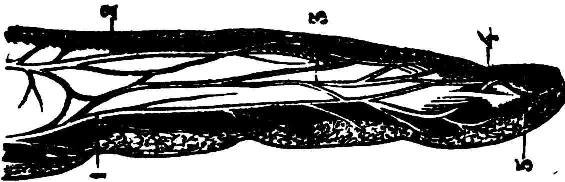


FIG. 119. — Nervios colaterales de los dedos.

1. Colateral palmar. — 2. Colateral dorsal. — 3. Anastomósis entre ambos nervios. — 4. Ramo terminal subunguinal. — 5. Ramo terminal de la pulpa del dedo.

2.° En el antebrazo, pasa el nervio por detrás de la epitróclea y por debajo del puente tendinoso que le forman las inserciones superiores del músculo cubital anterior; se coloca en seguida en la cara profunda de este músculo hasta el tercio medio del antebrazo, en cuya parte encuentra á la arteria cubital; se coloca á su lado interno y se bifurca algunos centímetros por encima de la cabeza del cúbito, donde da una rama anterior ó *palmar* y otra posterior ó *dorsal*. En su trayecto antibraquial, anima al músculo cubital anterior y mitad externa del flexor profundo, y da un ramo perforante que va á anastomosarse en la piel con el braquial cutáneo interno.

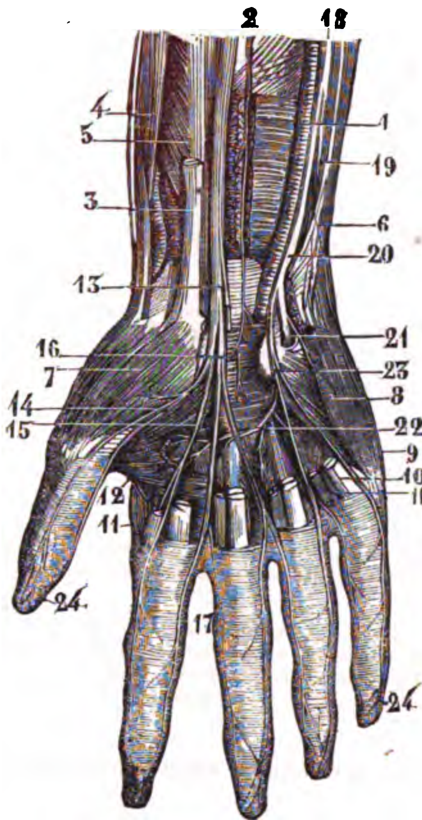


Fig .120.— Terminacion de los nervios mediano y cubital.

1. Arteria cubital. — 2. Terminacion del nervio interóseo. — 3. Tendon del palmar mayor. — 4. Supinador largo. — 5. Flexor propio del pulgar. — 6. Tendon del cubital anterior. — 7. Músculos de la eminencia ténar. — 8. Músculos de la eminencia hipoténar. — 9. Músculo interóseo palmar. — 10. Tendones de los flexores. — 11, 11. Lumbricales. — 12. Adductor del pulgar. — 13. Mediano. — 14. Ramo nervioso para los músculos de la eminencia ténar y piel del pulgar. — 15. Ramo colateral palmar externo del pulgar. — 16. Ramo que da los colaterales del segundo y tercer espacio interdigitales. — 17. Nervios colaterales palmares. — 18. Tronco del cubital. — 19. Ramo dorsal cutáneo. — 20. Ramo palmar. — 21. Ramo motor. — 22. Arco del cubital para los músculos interóseos, los dos últimos lumbricales, adductor del pulgar y eminencia hipoténar. — 23. Ramo cutáneo de la rama palmar del cubital. — 24. Terminacion de los nervios colaterales de los dedos.

3.° En la mano. — *a*. La *rama anterior* ó *palmar* acompaña la arteria cubital, pasa por delante del ligamento anular anterior del carpo, atraviesa el ligamento y se divide en seguida en dos ramos; uno profundo ó muscular; otro superficial ó cutáneo. (*Véase* Fig. 120.)

El ramo profundo ó muscular, atraviesa los músculos de la eminencia hipoténar y se coloca delante de la extremidad superior de los músculos interóseos, donde describe una curva cóncava hácia arriba. Este ramo da un gran número de filetes á los músculos de la eminencia hipoténar, á los dos últimos lumbricales, á todos los interóseos y al adductor del pulgar que representa el primer interóseo palmar.

El ramo superficial ó cutáneo desciende verticalmente á lo largo de la parte externa de la eminencia hipoténar, y da dos ramas: la interna, que forma el nervio colateral interno del dedo pequeño, y la externa que da los nervios colaterales del espacio interdigital que separa el dedo pequeño del anular.

b. La *rama posterior* ó *dorsal* nace á algunos centímetros por encima de la extremidad inferior del cúbito; se dirige atrás y abajo, pasa por detrás de la cabeza menor de este hueso, y más abajo aún se divide en varios ramos que constituyen los nervios colaterales dorsales del auricular, del anular, y el colateral dorsal interno del dedo medio.

Muchas veces se encuentran en el trayecto de estos nervios, corpúsculos del tamaño de granos de mijo; estos son los corpúsculos de Pacini, de los que distinguimos dos especies. Ya hemos hablado de la estructura de estos pequeños cuerpos en el tomo primero. (Sistema nervioso.)

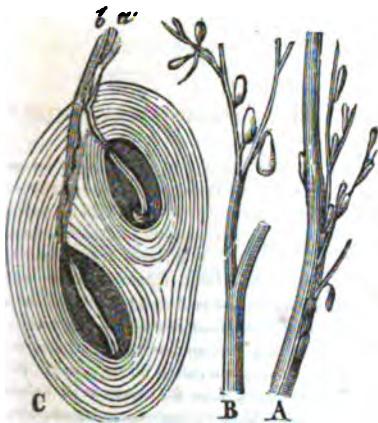




Fig. 121. Fig. 122.

Fig. 121. — Corpúsculo de Pacini. — A, B. Dos nervios sustentando varios corpúsculos de diferentes dimensiones. — C. Un corpúsculo de Pacini considerablemente aumentado. — *a, b.* Dos tubos nerviosos que penetran en la masa del corpúsculo.

Fig. 122. — Corpúsculo de Pacini. — *a.* Cápsulas embutidas unas en otras formando la masa del corpúsculo y conteniendo algunos núcleos y adherencias al neurilema por medio de sus pedículos. — *b.* Cápsula la más central inmediatamente aplicada al tubo nervioso formándole una vaina en continuidad con el neurilema del pedículo. — *c, d.* Pedículo del corpúsculo formado de un tubo nervioso y su neurilema. — *e.* Tubo nervioso terminando en el corpúsculo.

Nervio radial. — *Origen.* — El nervio radial nace de un tronco comun con el axilar, en la parte posterior del plexo braquial.

Direccion. — *Trayecto.* — *Relaciones.* — Este nervio, el más voluminoso de todos los del miembro superior, se dirige abajo, atrás y afuera; cruza la cara anterior de los tendones del gran dorsal y redondo mayor, y corre en seguida de arriba abajo y de dentro á fuera por el canal de torsion, rodeando la cara posterior del húmero. En este trayecto va encerrado en el espesor del tríceps, separando el vasto interno del vasto externo.

Al llegar á la parte externa del brazo, se dirige hácia delante por el intersticio celuloso que separa el braquial anterior del supinador largo; despues se divide al nivel del epicóndilo en dos ramas: una profunda *muscular*, otra superficial ó *cutánea.*

Ramos. — En el brazo, da el nervio radial ramos motores á las tres porciones del músculo tríceps y al ancóneo que recibe la terminacion del ramo del vasto externo: da tambien muchos ramos cutáneos que se distribuyen por la piel de las partes posterior y externa del brazo. Antes de bifurcarse, al nivel del epicóndilo, da ramos al supinador largo y al primer radial externo.

El *ramo profundo* ó *muscular* atraviesa la parte superior del supinador corto, rodeando de delante atrás la extremidad superior del radio, y se divide en gran número de ramos entre las dos capas musculares de la region posterior del antebrazo, por cuyos ocho músculos se distribuyen, así como por el supinador corto y segundo radial externo y músculos profundos de la region externa.

El *ramo superficial* ó *cutáneo* pasa por entre los músculos radiales, desciende paralelamente al radio, por detrás del cual está situado; se hace subcutáneo á algunos centímetros por encima de la articulacion del carpo y se divide en bastantes ramos que

constituyen los nervios colaterales dorsales del pulgar, del índice y el colateral dorsal externo del dedo medio. Todas estas ramas terminales se anastomosan en la linea media

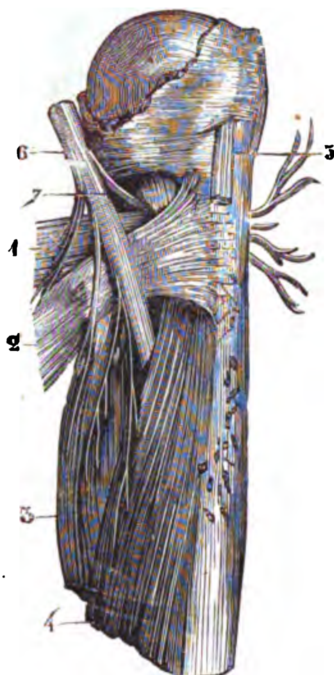


FIG. 123.—Origen del nervio radial y del nervio circunflejo.

1. Cara anterior del tendon del redondo menor. — 2. Cara anterior del tendon del gran dorsal.— 3. Porcion larga del triceps. — 4. Vasto interno del triceps. — 5. Tendon de la porcion larga del biceps. — 6. Tronco comun del radial, del circunflejo y de los ramos de los músculos redondo mayor, gran dorsal y triceps. — 7. Origen del circunflejo. Por fuera del húmero se ven las ramificaci nes de este nervio.

y cara dorsal de la mano, con las ramas terminales dorsales del cubital, que forman con ellas un arco de concavidad superior; en cuanto á las demas, estas ramas colaterales son idénticas á las que dan los nervios cubital y mediano.

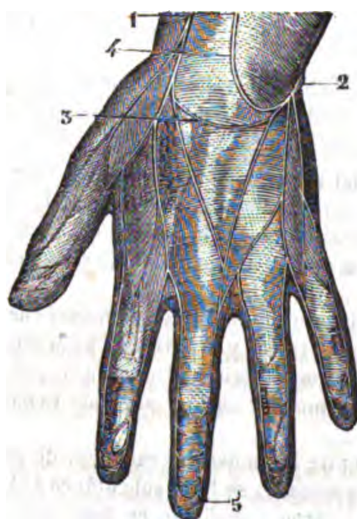


FIG. 124. — Nervios de la cara dorsal de la mano.

1. Rama superficial del radial. — 2. Rama dorsal del cubital. — 3. Anastomósis entre estos dos nervios. — 4. Otro ramo anastomótico. — 5. Terminacion de los nervios colaterale dorsales.

III. — NERVIOS INTERCOSTALES.

Se da el nombre de nervios intercostales á las ramas anteriores de los nervios dorsales. Su número es el de doce en cada lado.

Diseccion. — Para disecar las *ramas anteriores de los nervios dorsales* se levanta la piel del pecho y bajo vientre de dentro afuera, dejando adheridos los nervios que penetran en ella. Como quiera que hay filetes que se dirigen al borde externo del esternon, hay necesidad de cortarlos para poder levantar la piel, si no es que se escinde de arriba abajo y por fuera de los puntos por donde la perforan los nervios; se continúa entónces levantándola hasta encontrar los principales ramos cutáneos que atraviesan los músculos intercostales externos por la parte media de las costillas. Hágase una incision en la piel de la parte anterior del brazo, disecándola hácia la axila, para seguir los ramos de los dos primeros nervios dorsales que se dirigen á los tegumentos de esta parte; pueden levantarse los músculos pectorales de su insercion en el pecho para descubrir bien los filetes de los nervios dorsales que penetran en ellos; los músculos del abdómen se cortarán al traves siguiendo el trayecto de los filetes nerviosos qué por ellos se distribuyen, los que se encuentran con facilidad siguiendo los filetes que se dirigen por la piel hácia fuera; ó bien se levantarán los dos músculos oblícuos de sus inserciones posteriores, volviéndoles poco á poco hácia delante para ver los ramos nerviosos que corren por entre estos dos planos musculares, y más particularmente entre el oblícuo menor y el trasverso. Se escindirá de arriba abajo la vaina del músculo recto para descubrir los nervios que entran en el músculo y los que le atraviesan para penetrar en los tegumentos; ábrase en seguida el tórax; vuélvase el pulmon hácia el lado opuesto de la preparacion, y despues de haber levantado la pleura costal se escindirán los músculos intercostales internos, siguiendo el trayecto de los nervios por el borde inferior de las costillas. El orígen de las ramas anteriores de los últimos nervios dorsales no podrá aún verse bien, pues que se hallan cubiertos por el diafragma; para descubrirlas es preciso abrir completamente el pecho y el abdómen, de modo que no conviene hacer esta diseccion, sino despues de la de los nervios lumbares.

Los nervios intercostales presentan al estudio caractéres comunes á todos ellos y caractéres particulares para su mayor parte.

Caractéres comunes.

Las ramas anteriores de los nervios dorsales nacen del tronco dorsal tan pronto como éste sale del agujero de conjuncion.

Miéntras que la rama posterior naciendo al mismo nivel se dirige hácia atrás, la rama anterior se dirige al espacio intercostal, de donde toma el nombre de *nervio intercostal* en toda la extension de este espacio.

Inmediatamente despues de su orígen, el nervio intercostal se anastomosa por medio de dos filamentos con los dos ganglios del gran simpático más inmediatos; de estos dos filamentos, uno es ascendente, el otro descendente.

Despues de anastomosarse con el gran simpático, se dirige el nervio hácia fuera al espacio intercostal correspondiente, colocándose entre la hoja parietal de la pleura y el músculo intercostal externo; llega al intersticio de los dos músculos intercostales, alojándose en el surco de la costilla por debajo de la arteria y de la vena intercostales; al llegar á la parte media del espacio, abandona el nervio á la costilla, se coloca á igual distancia de los dos huesos que limitan el espacio, y sigue por él hasta su extremidad anterior, donde termina. Al nivel del punto en que el nervio corre entre el músculo intercostal externo y la pleura, se le puede distinguir por trasparencia á traves de la serosa.

En su trayecto entre los músculos intercostales, da *ramos motores* poco desarrollados, pero numerosos, á los dos músculos; tambien da á veces en la parte media un *ramo anastomótico* que cruza la cara interna de la costilla que está debajo, para dirigirse al nervio intercostal más inmediato.

Da tambien dos *ramos cutáneos:* uno por su parte media y otro por su parte anterior ó terminal. Estos dos ramos constituyen el *ramo perforante lateral* y el *ramo perforante anterior*.

El *ramo perforante lateral*, perfora de dentro afuera la parte media del músculo intercostal externo y del gran serrato, llega á la cara profunda de la piel y se divide en filamentos anteriores y posteriores que se dirigen horizontalmente adelante y atrás para perderse en la piel de las regiones correspondientes.

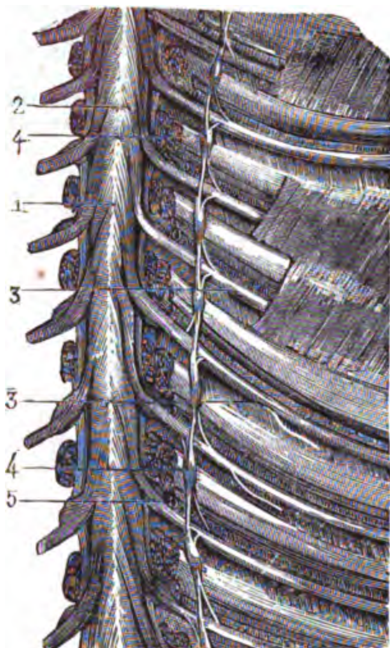


FIG. 125. — Nervios intercostales. (Orígen y relaciones.)

1. Cara anterior de la médula espinal. — 2 Raices anteriores de los nervios intercostales. — 3, 3. Tronco del nervio intercostal. — 4, 4. Ganglios del gran simpático en relacion con los nervios intercostales. — 5. Arteria intercostal por encima del nervio.

El *ramo perforante anterior* atraviesa la parte más anterior del espacio intercostal. se dirige por debajo de la piel para dividirse en ramos internos, externos, superiores é inferiores que se distribuyen por la piel de esta region. De estos ramos, los externos son los más largos y van por delante del ramo perforante lateral.

Caractéres particulares.

Primer nervio intercostal. — Se distinguen de los demas por los dos caractéres siguientes: 1.° La mayor parte de las fibras que lo constituyen salen del tórax, y pasando por encima del cuello de la primera costilla se pierden en el plexo braquial; 2.° la otra porcion, que constituye el nervio intercostal propiamente dicho, es de muy poco volúmen y carece de ramo perforante lateral.

Segundo y tercer nervios intercostales. — Estas dos ramas presentan todos los caractéres comunes ántes indicados, ménos uno; el ramo perforante lateral, en vez de ir directamente adelante y atrás, á la piel de las partes laterales del tórax, se dirige hácia fuera á la piel que cubre el hueco axilar; ademas este ramo se anastomosa al nivel de la axila con el nervio accesorio del braquial cutáneo interno.

Cuarto y quinto nervios intercostales. — Presentan todos los caractéres comunes á los nervios intercostales, y dan ademas ramos sensitivos bastante voluminosos que se distribuyen por la piel de la mama y del pezon.

Sexto y sétimo nervios intercostales. — Estos nervios se distinguen de los demas por algunas ramas que dan á la parte superior de los músculos de la pared abdominal.

Los cinco últimos nervios intercostales presentan los caractères siguientes: al llegar á la parte anterior del espacio intercostal correspondiente, perforan las inserciones del diafragma cruzando la cara interna de los cartílagos de las costillas falsas, se insinúan entre los músculos abdominales, por los cuales se distribuyen, y terminan en dos ramos perforantes anteriores; uno de estos ramos atraviesa de fuera adentro la vaina del músculo recto y perfora el borde interno de este músculo de atrás adelante para esparcirse por la piel en la línea media; el otro ramo se esparce por la piel de la pared abdominal al nivel del borde externo del músculo recto. De modo que á lo largo del músculo recto hay dos series de ramos perforantes anteriores: una siguiendo su borde interno, y la otra su borde externo.

Los cinco últimos nervios intercostales ofrecen un ramo perforante lateral, tanto más oblicuo cuanto más inferior es el nervio de que procede; pues en efecto, el último, casi vertical, muy desarrollado, se dirige á la piel de la region glútea.

IV. — PLEXO LUMBAR.

Diseccion. — Estando cubierto el *plexo lumbar* por el músculo psoas, es preciso separar este músculo de las vértebras y volverlo hácia fuera, cortándole al traves por el trayecto de los nervios que lo perforan á fin de levantarlo poco á poco en su mayor parte, pero conservando siempre las porciones del músculo por donde se dirigen los ramos nerviosos. Se disecan en seguida los *nervios abdomino-genitales* y el *génito-crural* por el órden en que los enumeramos despues. Conviene hacer esta preparacion ántes de proceder á la del crural y ántes de escindir el ligamento de Poupart, pues como las extremidades de los nervios de la ingle se dirigen paralelamente por encima de este ligamento en el espesor de la pared abdominal, se cortarian imprescindiblemente al mismo tiempo que el ligamento. La preparacion de estos ramos exige, pues, algun cuidado, á fin de no cortar los que atraviesan el anillo inguinal para distribuirse por las partes genitales.

La incision de la piel del muslo debe hacerse á lo largo de la parte anterior y prolongarla por encima de la rótula y cresta de la tibia, á fin de dejar en el colgajo interno los *nervios cutáneos internos* y los *cutáneos externos* en el externo. Debo recordar aquí otra vez que todos los nervios cutáneos deben quedar adheridos á la piel, como ya queda indicado en las reglas para la diseccion de los nervios del miembro superior, á cuyo fin es preciso levantar la *fascia lata* al mismo tiempo que la piel.

La diseccion de las ramas profundas del *nervio crural* se hace con sólo separar los músculos y sin necesidad de escindirlos; el ligamento de Poupart debe cortarse forzosamente en el trayecto de este nervio, pero evitando siempre herir los filetes inguinales que cruzan su direccion.

Algunas veces es difícil encontrar la rama principal que concurre á la formacion del *nervio safeno interno* por hallarse alojada en una vaina fibrosa que la forman los músculos vasto interno y tercer adductor, la cual es preciso escindir sobre todo el trayecto del nervio. En esta diseccion ha de tenerse cuidado de no cortar el filete que el nervio obturador envia al safeno, ordinariamente por debajo de la parte media del muslo, y otras veces sólo por debajo de la rodilla: puede seguirse fácilmente al safeno hasta el maleolo interno, dejando sus ramificaciones adheridas á la piel y á toda la pierna; pero si se le quiere disecar más adelante sobre el borde interno del pié, convendrá cortar la piel trasversalmente cerca del maleolo, pero sin cortar el nervio, que al disecarlo en el pié debe quedar adherido á ella.

Se encontrará el *nervio obturador* cerca del estrecho superior de la pélvis, por detrás de los vasos ilíacos: las ramas que da en el muslo se disecarán despues de haber levantado el músculo pectíneo de su insercion en la pélvis y separado unos de otros los músculos de la parte superior é interna del muslo: fácilmente puede reconocerse la direccion de sus filetes tirando de la porcion de nervio situada en la pélvis. Es necesario tener cuidado de no herir el *ramo safeno* de este nervio.

El *nervio lumbo-sacro* y el principio del *nervio glúteo* que de él sale, puede descubrirse y verse á este tiempo, pero la terminacion de esté último no puede estudiarse sino poniendo boca abajo el cadáver y levantando los músculos glúteos; de modo que es mejor hacer esta diseccion á la vez que la de los nervios del plexo sacro.

Cuadro de los ramos del plexo lumbar.

Cuatro ramos colaterales	Nervio abdómino-genital mayor	Ramo abdominal.	
		— genital.	
	Nervio abdómino-genital menor	— abdominal.	
		— genital.	
	Nervio génito-crural	— crural.	
		— genital.	
	Nervio fémoro-crural	— femoral.	
		— glúteo.	
Tres ramos terminales	Nervio lumbo-sacro	Va al plexo sacro.	
	Nervio obturador	Ramos musculares.	
		— cutáneos.	
		— anastomóticos.	
	Nervio crural	Ramos colaterales para el psoas-iliaco.	
		Ramos terminales	Nervio músculo-cutáneo interno.
			Nervio músculo-cutáneo externo.
			Nervio safeno interno (cutáneo).
			Nervio del tríceps (motor).

Se llama plexo lumbar á las anastomósis que se forman entre las ramas anteriores de los cuatro primeros nervios lumbares.

Se encuentra situado este plexo en el espesor del psoas, por la superficie del cual salen todas sus ramas: los troncos nerviosos están directamente en relacion con la porcion carnosa del músculo.

El plexo lumbar da cuatro ramas colaterales y tres terminales.

Resúmen del plexo lumbar.

1.° *Ramas colaterales.* — Se distribuyen por la parte inferior de los músculos de la pared abdominal, por el cuadrado de los lomos, por el cremáster, piel del pliegue de la ingle, del púbis, del escroto en el hombre y de los grandes labios en la mujer; piel de la nalga y de la cara anterior del muslo.

2.° *Ramas terminales.* — Van á distribuirse por los músculos psoas-iliaco y obturador externo, por todos los músculos de las regiones anterior é interna del muslo y por la piel de estas mismas regiones y la anterior de la rodilla, interna de la pierna y del pié.

El nervio *lumbo-sacro* se dirige directamente al plexo sacro.

El nervio *obturador* atraviesa el agujero obturador y se distribuye por los músculos obturador externo, recto interno, y por los tres adductores, dando ademas ramos á la piel de la parte interna de la rodilla.

El nervio *crural* va por la vaina del psoas-iliaco, da ramos á este músculo y ademas en el muslo: 1.° un ramo muscular para el tríceps; 2.° un ramo cutáneo, *safeno interno*, para la piel de las partes internas de la rodilla, de la pierna y del pié; 3.° ramos músculo-cutáneos para la piel de la parte anterior del muslo y de la rodilla, y para los músculos sartorio, pectíneo y primer adductor.

3.° *Anastomósis.*—Cada nervio de los que concurren á la formacion del plexo lumbar recibe una raiz de cada uno de los dos ganglios más próximos del gran simpático. El primer nervio lumbar recibe una anastomósis del último dorsal, y el quinto lumbar, reunido con parte del cuarto, formando el nervio *lumbo-sacro*, que se dirige al plexo sacro.

Descripcion del plexo lumbar.

Este plexo, de figura muy irregular y formado por las ramas anteriores de los tres primeros nervios lumbares y una parte de la cuarta, se encuentra á los lados de la columna vertebral en el espesor mismo del músculo psoas: los nervios que lo constituyen están en contacto inmediato con la carne del músculo, y por su superficie es por donde se observa la salida de todas las ramas nerviosas que de él proceden. Ya hemos dicho que estas ramas son siete: cuatro colaterales y tres terminales.

1.° **Nervio abdómino-genital mayor** (*a*). — Es una rama colateral que sale del primer nervio lumbar y se dirige inmediatamente hácia fuera; pasa por delante del cuadrado de los lomos, llega al riñon, se hace en seguida un poco oblícua hácia afuera y abajo, perfora el músculo trasverso; corre por el espesor de los músculos de la pared abdominal hasta la espina iliaca anterior y superior, donde se divide en dos ramos.

Uno, el *ramo abdominal*, continúa en la direccion del nervio y se dirige á la línea blanca distribuyéndose por todos los músculos de la pared abdominal; el otro, ó *ramo genital*, se dirige al conducto inguinal, el cual atraviesa, sale del conducto por el orificio cutáneo y se ramifica distribuyéndose por la piel del púbis y del escroto en el hombre y de los grandes labios en la mujer.

Antes de bifurcarse, da, el nervio que nos ocupa, bastantes ramificaciones á los músculos de la pared abdominal y al cuadrado de los lomos.

2.° **Nervio abdómino-genital menor** (*b*). — Este nervio es paralelo al precedente, sigue la misma direccion y describe tambien alrededor del tronco un semicírculo oblícuo hácia abajo y adelante, desde la region lumbar al pliegue de la ingle. Tiene el mismo orígen que el anterior, por debajo del cual se coloca hasta la espina iliaca anterior y superior, donde algunas veces se confunde con el nervio abdómino-genital mayor, con el que reune sus fibras para terminar del mismo modo; otras veces le envia sólo una rama anastomótica y continúa su trayecto por el conducto inguinal para ramificarse por la piel del púbis y del escroto en el hombre y de los grandes labios en la mujer.

Este nervio representa al precedente, ménos el ramo abdominal.

Los nervios abdómino-genitales son atacados con frecuencia de neuralgia, y es en ellos en donde tiene su asiento la neuralgia lumbo-abdominal tan general en la mujer, y causa por lo regular de las afecciones uterinas. Tambien son el asiento de los vivos dolores que sufren los atacados de cólicos nefríticos.

3.° **Nervio fémoro-cutáneo** (*c*). — Este nervio sale de la parte media del músculo psoas, dirigiéndose en seguida oblícuamente afuera y adelante hasta la escotadura que separa las dos espinas iliacas anteriores, en cuyo trayecto va colocado en el tejido celular infraperitoneal que separa el peritoneo del músculo iliaco. Al llegar á la escotadura, pasa aplanándose por debajo del arco crural y se divide inmediatamente en dos ramos: el ramo femoral y el ramo glúteo.

El *ramo femoral* desciende verticalmente á lo largo de la pared anterior y externa del muslo y se distribuye por la piel de esta region hasta la rodilla.

(*a*) Aún conserva este nervio los nombres de abdómino-genital superior, músculo cutáneo superior, íleo-escrotal, abdómino-escrotal.

(*b*) Tambien se llama este nervio abdómino-genital inferior, abdominal menor, músculo cutáneo medio, abdómino-escrotal menor.

(*c*) Llamado aún inguinal externo, músculo cutáneo inferior, inguino-cutáneo, femoral cutáneo externo.

El *ramo glúteo* se dirige hácia atrás á la region glútea y describe una curva de concavidad superior, distribuyéndose por la piel de la mitad anterior de la nalga.

El nervio *fémoro-cutáneo* suele ocasionar con frecuencia vivos dolores al principio y en el curso de los abscesos de la fosa iliaca.

4.º Nervio génito-crural (*a*). — El nervio *génito-crural* sale de la parte anterior y media del músculo psoas y se dirige abajo, hácia la arteria iliaca externa, por delante de la cual se coloca, y se divide despues en dos ramos que se separan en ángulo agudo: uno genital, el otro crural.

El *ramo genital* penetra por el orificio posterior del conducto inguinal, atraviesa este conducto y sale por el orificio cutáneo para distribuirse por la piel del púbis y del escroto en el hombre y de los grandes labios en la mujer. Al pasar por el conducto inguinal da algunos filetes nerviosos al músculo cremáster.

El *ramo crural* sigue la direccion de la arteria iliaca externa, penetra con la arteria en el anillo crural, conducto crural, y se divide en ramos muy finos que atraviesan la pared anterior del conducto crural (fascia cribriformis) para perderse en la piel de la parte superior é interna del muslo.

5.º Nervio lumbo-sacro. — Este nervio es una gruesa rama terminal formada por la reunion de una rama del cuarto nervio lumbar con el quinto lumbar: reunidos estos dos nervios, corren verticalmente hácia abajo, cruzan la base del sacro y se pierden en el plexo sacro al nivel de su borde superior.

6.º Nervio obturador. — Rama terminal del plexo lumbar, nace por tres raices procedentes del segundo, tercero y cuarto nervios lumbares; las tres raices se reunen en ángulo agudo y forman un tronco que sale del músculo psoas hácia la parte interna y cerca de la base del sacro; se dirige adelante y abajo entre el peritoneo y las paredes de la pélvis hasta el agujero obturador, el cual atraviesa por la parte superior acompañado de los vasos obturadores; fuera ya de la pélvis, el nervio se coloca por delante del músculo obturador externo, por debajo del primer adductor; en seguida se coloca entre los adductores primero y segundo y da multitud de ramos.

De estos ramos, unos se distribuyen por el músculo obturador externo, por los tres adductores del muslo y por el recto interno, otros, en número de dos ó tres, llegan á la parte inferior del muslo y se distribuyen por la piel de la parte superior é interna de la rodilla; finalmente, uno ó dos de dichos ramos se unen con el safeno interno en su trayecto femoral y con su nervio accesorio (*Véase* fig. 128).

7.º Nervio crural. — El nervio crural, bastante voluminoso, nace del plexo lumbar por medio de tres raices procedentes del segundo, tercero y cuarto nervios lumbares; se reunen en ángulo agudo en el espesor del psoas, forman un tronco nervioso que sale del músculo al nivel de su cara externa, resbala por un surco situado entre el psoas y el iliaco por debajo de la fascia iliaca hasta el arco crural. Llega á esta parte y pasa por debajo de él por fuera de la tira ileo-pectinea, contenido en la vaina del psoas en una extension de dos ó tres centímetros próximamente. Dos centímetros más abajo, y despues de haber dado algunos ramos *colaterales* á los músculos psoas é iliaco, el nervio crural atraviesa la aponeurósis y da cuatro ramas *terminales*. (*Véase* fig. 126.)

Estas ramas terminales están dispuestas de tal modo, que dos se hallan por delante y dos por detrás. Las dos anteriores son músculo-cutáneas: una es externa y otra interna; la primera constituye el *nervio músculo-cutáneo externo* ó gran nervio músculo-cutáneo; la interna forma el *nervio músculo-cutáneo interno* ó pequeño. De las dos ramas posteriores, la una externa y muscular es el *nervio del tríceps*, y la otra interna y cutánea forma el *nervio safeno interno*.

(*a*) Aún se le llama fémoro-genital, inguinal interno, suprap ubiano, pudendo externo.

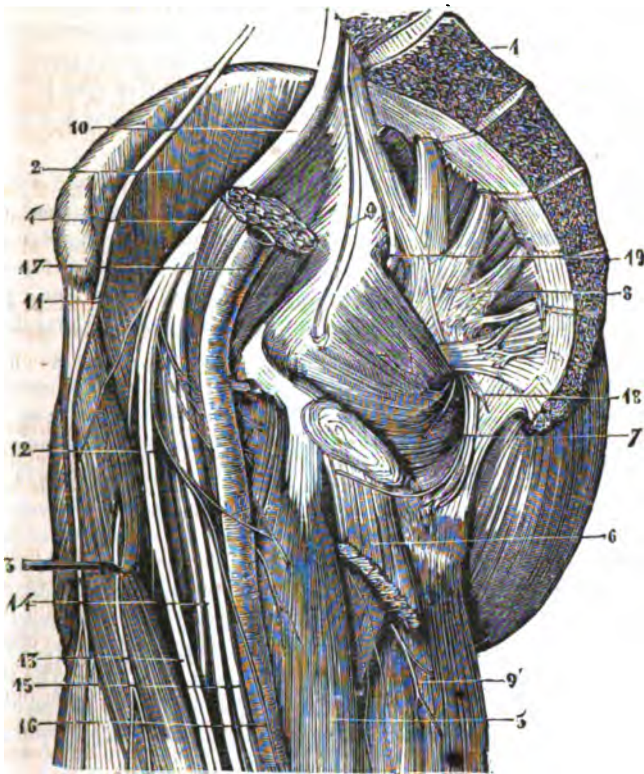


Fig. 128. — Mitad derecha de la pélvis con las ramas del plexo lumbar y del plexo sacro.

1. Corte del sacro. — 2. Músculo iliaco. — 3. Una erina separando hácia fuera al sartorio. — 4. Parte inferior del psoas. — 5. Primer adductor. — 6. Recto interno ó delgado del muslo. — 7. Obturador interno. — 8. Plexo-sacro. — 9. Nervio obturador. — 10. Nervio crural. — 11. Nervio fémoro-cutáneo. — 12. Cuatro ramos cuyo conjunto constituye el gran nervio músculo-cutáneo. — 13. Uno de estos ramos llamado perforante medio.— 14. Ramo del tríceps. — 15. Nervio safeno interno. — 16. Accesorio del safeno interno. — 17. Arteria iliaca externa y femoral. Hácia la mitad de su trayecto, esta arteria se halla rodeada por numerosos y pequeños ramos nerviosos que constituyen el nervio pequeño músculo-cutáneo. — 18. Nervio pudendo interno. — 19. Nervio glúteo superior.

Nervio músculo-cutáneo externo. — Este nervio, que forma el ramo terminal externo y superficial del nervio crural, se dirige hácia abajo y se divide en ramos musculares y ramos cutáneos; los primeros cortos y poco numerosos, se pierden en la parte superior del músculo sartorio.

Los ramos cutáneos, en número de tres, se dirigen todos ellos hácia la parte anterior inferior del muslo para distribuirse por la piel de esta region. Atraviesan la aponeurósis femoral á diferentes alturas, y llevan el nombre de perforantes externo, medio é interno. El *perforante externo* atraviesa el borde interno del sartorio, y despues la aponeurósis femoral por su tercio superior, y se distribuye por la piel de la parte anterior del muslo hasta la rodilla, en sentido paralelo al ramo femoral del nervio fémoro-cutáneo. El *perforante medio* atraviesa igualmente el borde interno del sartorio por debajo del precedente, atraviesa más tarde la aponeurósis femoral por su tercio medio, para distribuirse por la piel de la parte anterior inferior del muslo, hasta la rodilla. El *perforante interno* atraviesa como los anteriores el borde interno del sartorio y la aponeu-

rósis femoral en su tercio inferior, para perderse en la cara profunda de la piel del tercio inferior del muslo hasta la rodilla.

Inmediatamente de su orígen, el nervio perforante interno suministra un pequeño ramo que se coloca por delante de la arteria femoral despues de haber perforado la vaina de los vasos femorales. Este ramo es el *nervio accesorio del safeno interno*, que dirigiéndose hácia abajo, cruza de dentro afuera la cara anterior de la arteria femoral, dividiéndose hácia la parte inferior del muslo en numerosos ramos que se anastomosan con la terminacion del obturador y del safeno interno.

Nervio músculo-cutáneo interno. — Es la rama terminal anterior é interna del crural que se dirige hácia abajo y adentro, para dividirse en muchos ramos, de los cuales, unos pasan por delante de la arteria femoral, y los otros por detrás del mismo tronco. Despues de haber cruzado casi en sentido trasversal la direccion de los vasos femorales, las ramificaciones de este nervio se pierden: unas en el pectíneo y primer adductor; otras en la piel de la parte superior é interna del muslo, despues de pasar por los orificios de la fascia cribriformis.

Nervio del tríceps. — Es la rama terminal posterior y externa del nervio crural, que dirigiéndose hácia abajo, se divide inmediatamente en tres ramos que no tardan en subdividirse en el espesor del músculo del mismo nombre. De estos tres ramos, uno de ellos se pierde en el recto antérior, otro en el vasto interno y otro en el vasto externo.

Nervio safeno interno. — El safeno interno forma la rama terminal posterior é interna del nervio crural. Este nervio, inmediatamente de su orígen se dirige hácia la arteria femoral á la cual cruza por su cara anterior de fuera adentro, acompañado del accesorio, con el cual marcha en la vaina de los vasos femorales. Despues de acompañar á la arteria hasta el *anillo del tercer adductor*, perfora la vaina fibrosa, se coloca por detrás del sartorio, y se divide en dos ramos: uno rotuliano y otro para la pierna.

El *ramo rotuliano*, cuyo orígen se encuentra hácia la parte interna de la rodilla, atraviesa la aponeurósis y se dirige hácia la rótula, describiendo en su trayecto una curva de concavidad superior para terminar en la cara profunda de la piel que cubre la parte interna de esta region.

El *ramo de la pierna* atraviesa la aponeurósis y acompaña á la vena safena interna en su trayecto por la cara interna de la pierna, por el borde anterior del maleolo interno y por el borde interno del pié, hasta la parte interna del dedo gordo. En este trayecto, no afecta relacion determinada con la vena, y da gran número de ramos que se distribuyen por la piel de la mitad interna de la pierna y borde interno del pié.

V. — PLEXO SACRO.

Diseccion. — Se empieza por descubrir el *plexo sacro* en la escavacion de la pélvis, separando á un lado el recto y la vejiga con el plexo hipogástrico; los pequeños ramos de los pares sacros inferiores que se anastomosan con este último plexo, se disecarán al mismo tiempo que la extremidad inferior del gran simpático. Para hacer la preparacion más manuable, se divide el cadáver por su parte anterior y se da un corte de sierra por la parte media de la columna lumbar.

Se practica despues una incision vertical media por la piel de la parte posterior hasta tres centímetros por encima del ano; otra trasversal á lo largo de la cresta iliaca y una tercera que desde la extremidad inferior de la primera, se dirija hácia fuera y abajo siguiendo el pliegue de la nalga ó el borde inferior del glúteo mayor. Se diseca la piel de la region glútea hácia fuera, respetando en lo posible á los *nervios cutáneos* que se encuentren. Inmediatamente se practica una incision en la piel de la cara posterior del muslo hasta la region poplítea, disecando los colgajos uno hácia fuera y el otro hácia dentro, con los cuales se desprende á la vez la *fascia lata*, con el objeto de dejar en la piel los nervios cutáneos que vienen al muslo por debajo del borde inferior del glúteo mayor.

Se divide el glúteo mayor por cerca del gran trocánter y de la línea áspera del fémur, y se echa hácia dentro; pero al verificar esta separacion es preciso respetar los *filetes cutáneos* del *ciático menor* que se hallan cerca del borde inferior del músculo, igualmente que los *nervios glúteos* que penetran en el músculo por su cara profunda. Separado el glúteo mayor y el tejido celular que se halla en relacion con su cara profunda, se descubrirán sin dificultad los *nervios glúteos* superior é inferior.

así como tambien el *nervio ciático mayor*, que todos ellos salen de la pélvis por encima y por debajo del músculo piramidal, que si se quiere puede desprenderse de su extremidad superior, igualmente que el músculo glúteo mediano, pero evitando siempre el cortar los nervios que en él penetran.

El *nervio pudendo* pasa en ocasiones entre los dos ligamentos sacro-ciáticos; para descubrir sus ramos es preciso disecar la piel y el tejido celular que rodea al ano y partes genitales, entre estas partes y el isquion.



Fig. 127.



Fig. 128.

Fig. 127. — Nervios superficiales anteriores del miembro inferior.

1. Nervio fémoro-cutáneo. — 2, 3, 3. Ramos cutáneos del crural. — 4. Safeno interno. — 5. Ramos genitales de la abdómino-genital. — 6. Ramo peroneo cutáneo. — 7, 8, 9. Terminacion del nervio músculo-cutáneo.

Fig. 128. — Nervios profundos anteriores del miembro inferior.

1. Nervio fémoro-cutáneo. — 2. Nervio crural.—3, 4. Ramos del crural perdiéndose en el tríceps. — 5, 6. Nervio safeno interno. — 7, 7. Nervio obturador. — 8. Ciático poplíteo externo. — 9. Tibial anterior. — 10. Músculo-cutáneo.

El *nervio ciático* se sigue en el muslo con facilidad despues de separar los músculos.

La diseccion de los nervios de la extremidad inferior se verifica levantando la piel desde la region poplítea hasta el talon, pero escindiendo muy superficialmente los tegumentos del tercio inferior de la pierna, pues en esta parte se verifica la anastómosis entre el *nervio peroneo cutáneo* y el *safeno externo*, es decir, en el lado externo del tendon de Aquiles; inmediatamente despues de hallar esta anastomósis, hay que levantar con maña la piel de la pierna, de lo contrario, en ocasiones he visto que falta.

El trayecto del *nervio tibial posterior* se descubre despues de haber separado los gemelos y el sóleo de sus inserciones internas dejándolos adheridos al cóndilo externo del fémur ó al peroné, no olvidándose, despues de separados hácia fuera dichos músculos, de levantar la aponeurósis profunda de la pierna. Téngase cuidado en la parte inferior de este nervio de respetar la *rama cutánea* que suministra el tibial cerca del calcáneo.

Para observar la distribucion de los nervios *plantares*, se levanta la piel de la planta del pié y la aponeurósis plantar desde la parte anterior del calcáneo hasta una distancia de tres centímetros de la comisura de los dedos; se separa despues el flexor corto comun de los dedos de su insercion posterior, conservando los ramos nerviosos que penetran por su borde interno. Puede tambien descubrirse la distribucion de los nervios plantares, separando este último músculo ó inclinándole hácia un lado. Los nervios digitales se siguen, levantando la piel de los dedos.

Para seguir el trayecto del *nervio músculo cutáneo* no hay necesidad de cortar el peroneo lateral largo por debajo del cual pasa, pues basta separar un poco dicho músculo en este punto; las ramificaciones del nervio se descubren con sólo separar los músculos por los cuales se distribuyen, como para preparar la parte muscular de esta region. Al llegar á la parte anterior é inferior de la pierna, se tendrá cuidado de no cortar las dos ramas del *músculo cutáneo*, que perforando la aponeurósis se dis-distribuyen por el dorso del pié. Estos dos nervios, del mismo modo que el *safeno externo*, el *safeno interno* y las últimas ramificaciones del tibial anterior, se disecarán en el dorso del pié y no en la piel. Puestos al descubierto todos estos nervios, se corta la piel en sentido circular por encima de la garganta del pié, y se desprenden los colgajos en la direccion de cada uno de ellos. Para ver mejor las ramas del tibial anterior es conveniente separar el músculo pédio.

1.° — *Resúmen del plexo sacro.*

El plexo sacro está formado por el nervio lumbo-sacro, las ramas anteriores de los tres primeros nervios sacros y una parte de la cuarta, dando diez ramas colaterales y una terminal.

A. Las *ramas colaterales* se distribuyen por todos los músculos del periné, por los situados en el interior de la pélvis, y por todos los músculos de la region glútea, excepto por el obturador externo. Estas ramas dan igualmente la sensibilidad á la piel del periné, á la de los órganos genitales externos, region glútea y parte posterior del muslo.

B. La *rama terminal* ó *nervio ciático mayor*, marchando en sentido perpendicular por la parte posterior del muslo, da ramos á los tres músculos de esta region y al adductor mayor, y más tarde en la parte superior de la region poplítea se bifurca:

1.° La rama de bifurcacion interna ó *nervio ciático poplíteo interno* acompaña los vasos poplíteos; da el safeno externo, dos ramos á la articulacion y á los músculos gemelos, poplíteo, sóleo y plantar delgado; pasa despues por el anillo del sóleo, desde donde ya toma el nombre de tibial posterior; sigue la misma direccion que la arteria tibial posterior, y suministra ramos á los músculos de la cara profunda de la region posterior de la pierna. Llega á la cara interna del calcáneo y se bifurca.

La rama interna ó *plantar interna* se distribuye, como el mediano en la mano, por los músculos de la region plantar interna, por los dos primeros lumbricales, dando los colaterales á los tres dedos, y medio de la parte interna.

La rama externa ó *plantar externa*, se distribuye, como el cubital en la mano, es decir, por el resto de los músculos y piel de la planta del pié.

2.° La rama de bifurcacion externa, ó *nervio ciático poplíteo externo*, sigue el borde interno del tendon del biceps femoral; suministra el accesorio del safeno externo, el peroneo cutáneo, ramos al tibial anterior, rodea la cabeza del peroné y se bifurca por delante de este hueso en tibial anterior y músculo cutáneo.

El ramo interno, ó nervio *tibial anterior*, se distribuye por todos los músculos anteriores de la pierna, por el músculo pédio, dando los colaterales profundos del espacio que separa el primero del segundo dedo.

El *ramo externo* ó nervio *músculo cutáneo*, se distribuye por los dos peroneos laterales; atraviesa la aponeurósis de la pierna, y termina formando los colaterales dorsales de los tres dedos, y medio de la parte interna.

Cuadro del plexo sacro.

- **DIEZ RAMOS COLATERALES.** (Para la escavacion de la pélvis, periné y region glútea.)
  - *Cinco intrapelvianos*.......
    - Nervio del obturador interno.
    - Nervio hemorroidal ó anal.
    - Nervio del elevador del ano.
    - Nervio pudendo interno.
    - Nervios viscerales.
  - *Cinco extrapelvianos*.......
    - Nervio glúteo superior.
    - Nervio del piramidal.
    - Nervio del gémino superior.
    - Nervio del gémino inferior y del cuadrado crural.
    - Nervio ciático menor ó glúteo inferior.
- **UN RAMO TERMINAL.** *Nervio ciático mayor.* (Para los músculos posteriores del muslo, de la pierna y del pié, y para la piel de la pierna y pié, excepto la parte interna.)
  - *Ramos colaterales*.........
    - Nervio de la porcion corta del biceps.
    - Nervio de la porcion larga.
    - Nervio del semitendinoso.
    - Nervio del semimembranoso.
    - Nervio del adductor mayor.
  - *Ramos terminales*........
    - Nervio ciático poplíteo interno, para la region posterior de la pierna y plantar del pié..................
      - *Ramos colaterales*.........
        - Nervio articular.
        - Nervio safeno externo.
        - Nervio del gemelo interno.
        - Nervio del gemelo externo y plantar delgado.
        - Nervio del sóleo.
        - Nervio del poplíteo.
      - *Ramo terminal* — Tibial posterior..........
        - Ramos colaterales.
          - Ramo calcáneo para la piel del talon.
          - Ramo para los músculos profundos posteriores de la pierna.
        - Ramos terminales para la planta del pié..............
          - Nervio plantar interno, análogo al mediano de la mano.......... — Para los músculos de la region interna, los dos lumbricales internos y la piel de los tres primeros dedos y medio.
          - Nervio plantar externo análogo al cubital de la mano.............. — Para todos los demas músculos de la planta del pié y resto de la piel.
    - Nervio ciático poplíteo externo, para las regiones anterior y externa de la pierna y dorsal del pié........
      - *Ramos colaterales*...........
        - Nervio accesorio del safeno externo.
        - Nervio peroneo cutáneo.
        - Nervios externos de la pierna.
      - *Ramos terminales*...........
        - Nervio músculo cutáneo............
          - Ramos musculares. — Para los peroneos laterales.
          - Ramos cutáneos.... — Colaterales dorsales de los tres primeros dedos y colateral interno del cuarto.
        - Nervio tibial anterior...............
          - Ramos musculares. — Para los músculos anteriores de la pierna y para el pédio.
          - Ramos cutáneos.... — Para el espacio interdigital que separa el primero del segundo dedo.

2.° — *Descripcion del plexo sacro.*

Llámase plexo sacro al conjunto nervioso formado por el nervio lumbo-sacro, las ramas anteriores de los tres primeros pares sacros y parte del cuarto.

Tiene este plexo la figura de un triángulo, cuya base corresponde á los agujeros sacros anteriores, y el vértice á la escotadura ciática mayor, adonde convergen todos los nervios que forman el triángulo. Se encuentra en relacion el plexo, por su parte posterior, con el sacro y el piramidal, por delante con el peritoneo y con el recto, cuando este conducto se encuentra dilatado por la presencia de las sustancias fecales.

Diez ramas colaterales se desprenden de este plexo, que se distribuyen por los músculos del periné, de la region glútea y piel de esta última y parte posterior del muslo. Sólo da un ramo terminal para el miembro inferior, el nervio ciático mayor.

Entre los diez ramos colaterales, cinco se distribuyen por los músculos de la pared interna de la pélvis y por los músculos del periné, que llamaremos *intrapelvianos*, que son: el nervio del elevador del ano, el nervio hemorroidal, el pudendo interno, el obturador interno y los ramos viscerales.

Los otros cinco, *extrapelvianos*, se distribuyen por los músculos de la pared externa de la pélvis, y son: el nervio glúteo superior, el nervio del piramidal y el del gémino superior, el del gémino inferior y crural, y el del nervio ciático menor ó glúteo inferior.

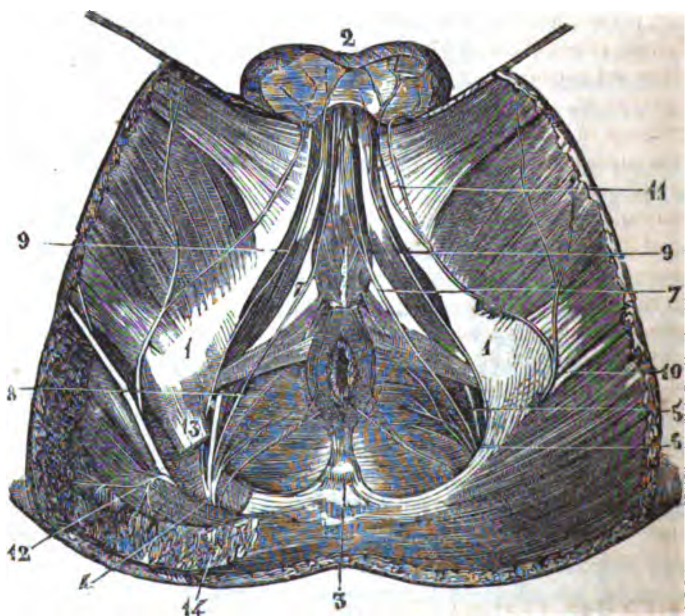


Fig. 129. — Nervio pudendo interno. — Nervios del periné.

1, Isquion. — 2. Escroto levantado. — 3. Cóxis. — 4. Nervio pudendo interno al tiempo de dividirse. — 5. Nervio perineal profundo. — 6. Division de los filetes del nervio hemorroidal. — 7, 7. Nervio perineal superficial. — 8. Ramo del nervio perineal superficial que se dirige á los músculos isquio-cavernoso, bulbo-cavernoso y trasversal del periné. — 9, 9 Segundo ramo del mismo nervio que se distribuye por la piel del escroto. — 10. Nervio ciático menor ó glúteo inferior. — 11. Ramo cutáneo del ciático menor situado en el surco que separa el periné del muslo. — 12. Ramos del mismo nervio para el glúteo mayor. — 13. Extremidad del ligamento sacro-ciático mayor levantada para observar las partes más profundas. — 14. Corte del glúteo mayor derecho.

A. — *Ramas colaterales intrapelvianas.*

1.° **Nervio del obturador interno.** — Este nervio sale de la pélvis por la escotadura ciática mayor, rodea la espina ciática para volver á entrar en la pélvis por el agujero ciático menor y terminar en la cara interna del músculo obturador interno. Nace en la parte posterior del vértice del plexo sacro.

2.° **Nervio hemorroidal.** — El nervio hemorroidal ó anal procedente del plexo sacro, sale de la pélvis por la escotadura ciática mayor, pasa por detrás de la espina ciática, se aloja despues en el tejido célulo-adiposo de la fosa isquio-rectal, para terminar en el músculo esfínter externo del ano y en la piel que le cubre.

3.° **Nervio del elevador del ano.** — Es un ramo nervioso que se pierde en la cara superior del músculo del mismo nombre. Muchas veces doble, se halla situado entre el elevador del ano y la aponeurósis perineal profunda.

4.° **Nervio obturador interno.** — Este nervio nace cerca del vértice del plexo sacro, pasa como la arteria pudenda interna por detrás de la espina ciática, la rodea por la parte posterior, penetra en la pélvis por la escotadura ciática menor, y se aplica á la cara interna de la tuberosidad isquiática por medio de una lámina fibrosa.

Al nivel de la cara interna del isquion, el nervio obturador interno se divide en dos ramas: una inferior para el periné, y una superior que se distribuye por el pene en el hombre y por el clítoris en la mujer.

El *ramo inferior* llamado tambien *perineal*, desciende hasta por detrás del músculo trasversal del periné, por debajo del cual se refleja siguiendo su trayecto hácia adelante. Da algunos ramos al esfínter externo del ano y á la piel que separa el periné de la parte interna del muslo, y despues se divide en un *ramo superficial* ó *cutáneo* y otro *muscular* ó *profundo*.

El ramo cutáneo se coloca entre la aponeurósis y tejido celular subcutáneo, acompaña á la arteria superficial del periné y se ramifica por la piel del periné, de las bolsas y cara inferior del pene.

El ramo muscular perfora de atrás adelante al músculo trasversal del periné, marcha despues por el triángulo isquio-bulbar, y termina en el tejido esponjoso y en la mucosa del bulbo despues de suministrar ramos á los tres músculos superficiales de la region perineal anterior, bulbo cavernoso, isquio-cavernoso y trasversal.

El *ramo superior*, llamado tambien *nervio dorsal del pene*, marcha á lo largo de las ramas ascendente del isquion y descendente del púbis, atraviesa el ligamento suspensorio del pene, para colocarse en el surco que presentan los cuerpos cavernosos á lo largo de su cara superior.

En su trayecto da esta rama: ramos colaterales que se dirigen hácia afuera y rodean el pene para terminar en la piel de este órgano, en la porcion esponjosa de la uretra y en el prepucio, dando igualmente ramos terminales para la mucosa del glande.

En la mujer, el *ramo perineal* termina en los labios mayores, en tanto que el *ramo superior* ó *clitorídeo* termina en el clítoris.

5.° **Nervios viscerales.** — Son pequeños ramos nerviosos que parten del plexo sacro y con los ramos del gran simpático, se dirigen por los lados del recto y de la vagina para formar el *plexo hipogástrico* y distribuirse por las vísceras de la escavacion de la pélvis. (*Véase* Gran simpático.)

B. — *Ramos colaterales extrapelvianos.*

1.° **Nervio glúteo superior.** — Este nervio que presenta su orígen en el borde superior del plexo sacro, sale de la pélvis por la escotadura ciática mayor

por encima del músculo piramidal, y se coloca entre los glúteos mediano y menor por los cuales se distribuye. Entre sus ramos se encuentran dos principales que marchan por el intersticio muscular dicho, y envian algunos filetes al tensor de la fascia lata.

2.° Nervio del piramidal. — Pequeño ramo nervioso que sale de la parte posterior del plexo sacro, y se pierde inmediatamente por la porcion extrapelviana del músculo piramidal, por fuera de la escotadura ciática mayor.

3.° Nervio del gémino superior. — Es un pequeño ramo que muchas veces nace por un tronco comun con el precedente, que se pierde en el borde superior del músculo del mismo nombre.

4.° Nervio del gémino inferior y del cuadrado crural. — Nace del plexo sacro al mismo nivel que el precedente, pasa por debajo del gémino superior y del obturador interno, y se distribuye por los músculos de los cuales lleva el nombre.

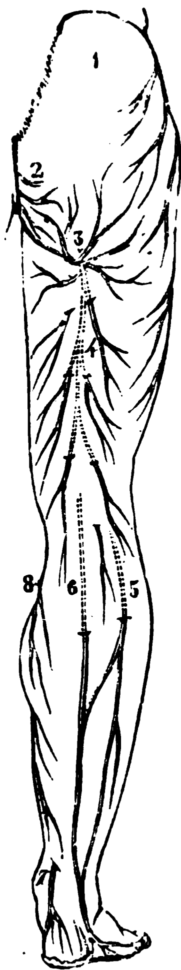


Fig. 130.

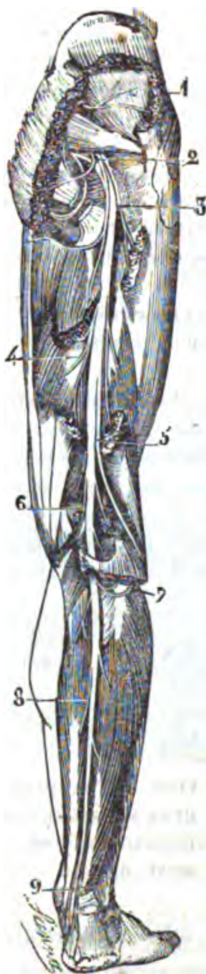


Fig. 131.

Fig. 130. — Nervios superficiales posteriores del miembro inferior.

1. Ramos del fémoro-cutáneo. — 2. Ramos del nervio anal. — 3 y 4. Ramos cutáneos del ciático menor. — 5. Nervio accesorio del safeno externo. — 6. Safeno externo. — 7. Rama calcánea procedente del tibial posterior. — 8. Ramos posteriores del safeno interno.

Fig. 131. — Nervios profundos posteriores del miembro inferior.

1. Nervio glúteo superior. — 2. Glúteo inferior ó ciático menor. — 3. Ciático mayor. — 4. Ramos del semitendinoso, semimembranoso y adductor mayor. — 5. Ciático poplíteo externo. — 6. Ciático poplíteo interno. — 7. Ramos del sóleo. — 8. Nervio tibial posterior. — 9. Division del tibial posterior en los plantares.

5.° Nervio ciático menor ó glúteo inferior. — Este nervio, que nace de la parte posterior del vértice del plexo sacro, se coloca inmediatamente entre la parte inferior del glúteo mayor y los músculos que este último cubre. En esta parte envia *ramos glúteos* que se pierden en el espesor de este músculo, y un *ramo cutáneo genital* que se dirige hácia el espesor de la capa subcutánea, hasta el escroto en el hombre y los grandes labios en la mujer. Este ramo marcha por el surco que separa el muslo del periné, á cuyas regiones da algun ramo. Continúa despues su trayecto descendente por la línea media y por debajo de la aponeurósis crural de la parte posterior del muslo, hasta la region poplítea en que termina. En todo el trayecto femoral, por dentro y por fuera da numerosos ramos que atraviesan la aponeurósis para perderse en la piel que cubre la parte posterior del muslo.

Nervio ciático mayor (ramo terminal).

Este nervio, el más voluminoso de la economía, forma solo el único ramo terminal del plexo sacro. En su orígen se dirige hácia abajo y afuera, entre el isquion y el trocánter mayor, para despues hacerse vertical hasta la parte superior de la region poplítea, donde se divide bifurcándose en *ciático poplíteo interno* y *ciático poplíteo externo*. El primero, destinado para la region posterior de la pierna y plantar del pié, y el segundo para las regiones anterior y externa de la pierna y dorsal del pié.

En su trayecto, el ciático mayor se halla en relacion: 1.° al salir de la pélvis con el borde inferior del piramidal, por debajo de cuyo músculo sale de dicha cavidad; en la region glútea se halla cubierto por el glúteo mayor y cruza en sentido perpendicular á los músculos géminos, obturador interno y cuadrado crural sobre los que se apoya; 2.° en el muslo, por delante con el adductor mayor y la línea áspera del fémur; por detrás con la porcion larga del bíceps, que cruza la direccion del nervio, de suerte que el músculo es interno por arriba, posterior en su parte media y externo en la inferior con relacion al tronco nervioso. Hácia la mitad del muslo, afecta relaciones con el borde interno del semimembranoso que acompaña hasta su bifurcacion.

Antes de su division, este nervio suministra ramos á los músculos semitendinoso, semimembranoso, gran adductor, y á las dos porciones del músculo bíceps.

1.° — *Nervio ciático poplíteo interno.*

Este nervio, ramo de bifurcacion interna del ciático mayor, cuya direccion continua encuentra bien pronto á los vasos poplíteos, colocándose en la parte posterior externa de la vena poplítea, que acompaña hasta el anillo del sóleo, en cuya parte toma el nombre de *tibial posterior*.

El nervio ciático poplíteo interno tiene las mismas relaciones que los vasos; está situado entre los músculos semitendinoso, semimembranoso y bíceps, en la parte superior de la region poplítea, y con los gemelos y plantar delgado en la parte inferior de la misma region.

Los vasos poplíteos y el músculo del mismo nombre le separan de los huesos, y una capa de tejido célulo-adiposo bastante considerable de la piel.

En su trayecto, este nervio suministra: 1.° un ramo articular que atraviesa el ligamento posterior de la articulacion de la rodilla, y se distribuye por la sinovial; 2.° muchos ramos musculares variables en volúmen y número, para el poplíteo, géminos, sóleo y plantar delgado; 3.° un ramo cutáneo, el safeno externo, cuya descripcion sigue.

El **nervio safeno externo ó safeno tibial**, toma orígen en la parte media del ciático poplíteo interno, marcha verticalmente entre los dos gemelos por debajo de la aponeurósis que atraviesa hácia la parte media de la pierna, donde se hace subcutáneo. En esta parte acompaña á la vena safena externa, y recibe su ner-

vio accesorio; continúa su trayecto descendente, pasa por debajo del maleolo externo á lo largo del borde externo del pié hasta el dedo pequeño, donde termina formando el *colateral dorsal externo del dedo pequeño*, y en ocasiones los dos colaterales del último espacio interdigital. En efecto, los nervios músculo-cutáneo y safeno externo, que se distribuyen por la cara dorsal del pié, se hallan en razon inversa; cuando el safeno externo presenta un ramo más, el músculo cutáneo le presenta de ménos, y al contrario.

Tibial posterior. — Este nervio, que forma la continuacion del ciático popliteo interno, que cambia de nombre al atravesar el anillo del sóleo, se dirige en sentido vertical hácia abajo, acompañando á la arteria tibial posterior, á la cual cruza de arriba abajo y de fuera adentro, de modo que en la parte superior está por fuera y en la inferior por dentro. Una hoja aponeurótica, bastante resistente, le sostiene á los músculos de la parte posterior y capa profunda de la pierna, dando ramos al tibial posterior, flexor largo comun de los dedos, y flexor propio del pulgar. Antes de su terminacion, suministra un ramo que se pierde en la piel del talon, el *ramo cutáneo cálcáneo*, y en seguida se divide en ramo plantar interno y plantar externo.

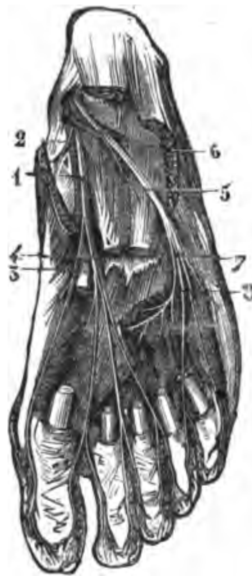


Fig. 132. — Nervios de la planta del pié.

1. Plantar interno. — 2. Ramo del adductor del dedo gordo. — 3. Ramo interno del plantar interno. — 4. Ramo externo. — 5. Plantar externo. — 6. Ramos motores que suministra en su origen. — 7. Ramo superficial del plantar externo. — 8 Ramo profundo.

Plantar interno. — Este nervio, ramo interno de bifurcacion del tibial posterior, se dirige hácia adelante entre los músculos de la region interna y los de la region media de la planta del pié, dando ramos motores á los músculos de la region interna, adductor y flexor corto del dedo gordo y á los dos lumbricales internos.

Despues de suministrar estos ramos motores, se dirige por debajo de la aponeurósis, y se divide en cuatro ramos que forman los nervios colaterales plantares de los tres primeros dedos, y el interno del cuarto. El más interno de estos ramos forma el colateral interno plantar del dedo gordo; los otros tres marchan por los espacios interóseos correspondientes, y se bifurcan al llegar al orígen de los dedos para formar los colaterales. *La distribucion de este nervio en la planta del pié, representa exactamente á la del nervio mediano en la palma de la mano.*

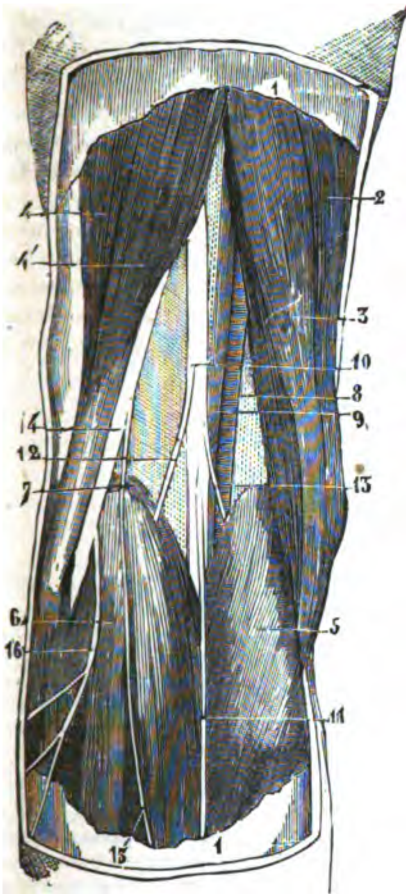


Fig. 133. — Nervios ciáticos popliteos. Region poplítea.

1, 1. Aponeurósis femoral. — 2. Semimembranoso. — 3. Semitendinoso. — 4. Porcion larga del bíceps. — 5. Porcion corta del mismo — 5'. Gemelo interno. — 6. Gemelo externo. — 7. Plantar delgado. — 8. Arteria poplitea. — 9. Vena poplitea. — 10. Nervio ciático popliteo interno. — 11. Nervio safeno externo. — 12. Ramo del gemelo externo. — 13. Ramo del gemelo interno. — 14. Ciático popliteo externo. — 15. Accesorio del safeno externo. — 16. Ramo peroneo cutáneo.

Plantar externo. — Este nervio, ramo de bifurcacion del tibial posterior, se dirige hácia delante y afuera acompañando á la arteria del mismo nombre; marcha entre los músculos flexor corto plantar y accesorio del flexor largo comun de los dedos, y al llegar cerca de la extremidad posterior del cuarto espacio interóseo, se dirige hácia dentro describiendo una curva de concavidad posterior, que se halla por debajo de los interóseos y metatarsianos.

En su trayecto, este nervio da ramos á los músculos flexor corto de los dedos, accesorio del flexor largo, abductor y flexor corto del dedo pequeño, y al tercero y cuarto lumbrical.

La parte terminal se ramifica en los músculos interóseos. Al principio de formar la curva que hemos mencionado, este nervio da un ramo superficial que marcha entre el flexor corto comun y los músculos de la region externa, para dividirse en dos ramas: una externa, que forma el colateral externo del quinto dedo, y otra interna, que bifurcándose, forma el colateral interno, plantar del quinto, y el externo del cuarto dedo.

2.° — *Nervio ciático popliteo externo.*

Es la rama externa de bifurcacion del ciático mayor, que se separa del tronco hácia la parte superior del espacio popliteo más ó ménos cerca del ángulo superior del rombo del mismo nombre; inmediatamente se dirige hácia fuera, abajo y adelante, siguiendo el tendon del bíceps femoral, hasta la cabeza del peroné, por debajo de la cual rodea al hueso, para bifurcarse en seguida. Mucho menor que el ciático popliteo interno, sigue el borde interno del tendon dicho, estando cubierto por la aponeurósis femoral.

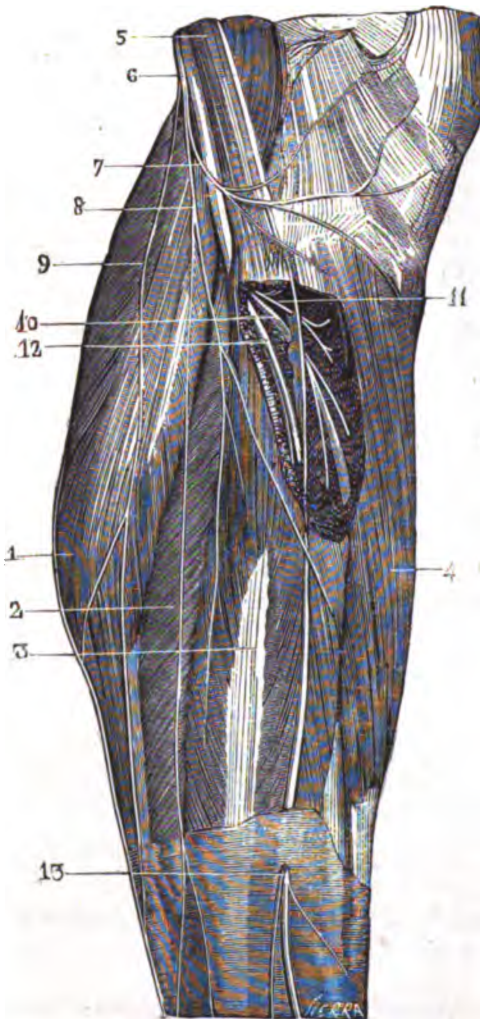


FIG. 131. — Ramos terminales del ciático poplíteo externo.

1. Gemelo externo. — 2. Flexor propio del dedo gordo. — 3. Peroneo lateral largo. — 4. Tibial anterior. — 5. Ligamento lateral externo de la articulacion de la rodilla. — 6. Ciático popliteo externo. — 7. Ramo rotular del nervio peroneo cutáneo. — 8. Ramo inferior del mismo. — 9. Accesorio del safeno externo. — 10. Tibial anterior. — 11. Ramos del ciático popliteo externo para el tibial anterior. — 12. Nervio músculo-cutáneo. — 13. Aponeurósis de la pierna perforada por el nervio músculo-cutáneo.

Suministra en su trayecto cuatro ramos colaterales: dos musculares, uno cutáneo-peroneo y el accesorio del safeno externo, dividiéndose despues en el *nervio músculo-cutáneo* y el *nervio tibial anterior.*

Ramos musculares. — Son dos pequeños ramitos que se desprenden

de la parte inferior del nervio, y se pierden en la porcion superior del tibial anterior.

Ramo peroneo-cutáneo. — Nace hácia la mitad del tronco del ciático popliteo externo, por un tronco comun al accesorio del safeno externo; se dirige hácia abajo para distribuirse por la piel que cubre la cara externa de la pierna.

Accesorio del safeno externo. — Conocido tambien con el nombre de *safeno peroneo*, nace de la parte media del ciático popliteo externo á menúdo por un tronco comun con el precedente. Se dirige hácia abajo por detrás del gemelo externo, y al llegar al tercio inferior de la pierna, se confunde con el safeno externo, de cuya direccion y distribucion participa. En ocasiones no se confunde con el safeno externo, sino que se anastomosa con él por medio de un ramo, siguiendo su trayecto hasta la parte inferior de la pierna al nivel del maleolo externo, donde ya se confunde con el safeno.

Nervio músculo-cutáneo. — Este nervio forma el ramo de bifurcacion externa del nervio ciático poplíteo externo. Teniendo su orígen en la parte superior anterior del peroné, desciende por el espesor del peroneo lateral largo, pasa despues entre los dos peroneos, y se hace subcutáneo hácia el tercio inferior de la pierna atravesando la aponeurósis. En esta parte se dirige hácia abajo por delante de la articulacion tibio-tarsiana, y se divide en tres ó cuatro ramos que forman los nervios colaterales dorsales de los tres primeros dedos y el colateral interno del cuarto. Este nervio es muscular por encima del punto en que atraviesa la aponeurósis, dando en esta porcion ramos á los músculos peroneos laterales, corto y largo.

Tibial anterior. — Ramo interno de bifurcacion del ciático poplíteo externo, atraviesa este nervio la extremidad superior del extensor comun de los dedos, para dirigirse hácia la arteria del mismo nombre, de la cual participa de su direccion y relaciones hasta el dorso del pié. Cruza de un modo oblícuo á la arteria en su trayecto, hallándose situado por arriba en la parte externa, en medio por delante, y en la parte inferior por dentro.

Da en la pierna ramos musculares al tibial anterior, extensor propio del dedo gordo, extensor comun de los dedos y peroneo anterior. Al llegar á la parte anterior de la articulacion tibio-tarsiana, va alojado en la misma vaina del extensor propio del dedo gordo con los vasos tibiales, para dividirse en la cara dorsal del pié en dos ramos terminales.

El *ramo terminal externo* se dirige inmediatamente hácia fuera y adelante, para distribuirse por el músculo pédio. El *ramo terminal interno* se dirige directamente hácia delante, y forma los dos nervios colaterales dorsales profundos del primer espacio interdigital, que se anastomosan con los colaterales superficiales del nervio músculo cutáneo.

Por consiguiente, en la cara dorsal del pié se encuentra la terminacion de dos nervios: el músculo cutáneo y el tibial anterior. Sus divisiones ocupan dos planos diferentes, pues el primero se ramifica por la piel, y el segundo por debajo de la aponeurósis dorsal del pié.

VI. — RAMOS ANTERIORES DE LOS ÚLTIMOS NERVIOS SACROS.

Hemos visto que de los seis nervios sacros, los tres primeros entran por completo en la formacion del plexo sacro.

La rama anterior del *cuarto par sacro* sale por el cuarto agujero anterior del sacro, y dirigiéndose hácia adelante, se divide en tres manojos: uno que marcha hácia el plexo hipogástrico; otro hácia arriba al plexo sacro, y otro, en fin, que se dirige hácia abajo rodeando los bordes del cóxis para perderse en la piel de la region coxígea.

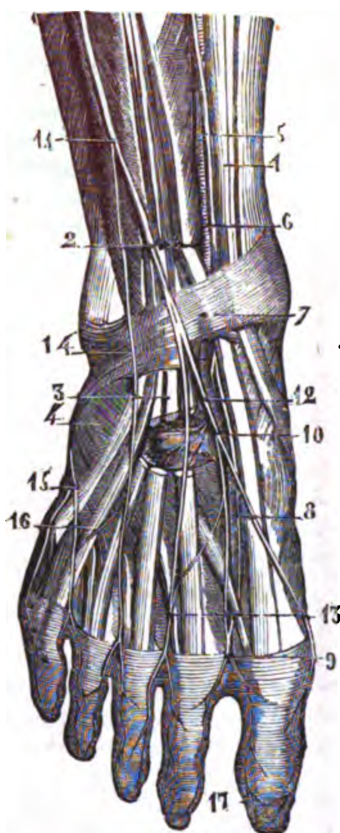


Fig. 135. — Terminacion de los nervios tibial anterior y músculo-cutáneo en la cara dorsal del pié.

1. Músculo tibial anterior. — 2. Tendon del extensor propio del dedo gordo separado. — 3. Tendones del extensor comun. — 4. Músculo pédio. — 5. Nervio tibial anterior. — 6. Arteria tibial anterior. — 7. Ligamento anular anterior del tarso. — 8. Ramo del tibial anterior que acompaña á la arteria pédia. — 9. Anastomósis del ramo profundo con la terminacion del nervio músculo-cutáneo superficial, en el primer espacio interdigital. — 10. Ramo del tibial anterior para el músculo pédio. — 11. Nervio músculo-cutáneo. — 12, 13, 14. Ramos terminales del nervio músculo-cutáneo. — 15. Ramo del safeno externo. — 16. Anastomósis entre el músculo-cutáneo y el safeno externo. — 17. Terminacion de los nervios colaterales dorsales de los dedos.

La rama anterior del *quinto par sacro* sale por el agujero formado por la union de las astas del sacro con las del cóxis, dividiéndose en seguida en dos ramos: uno ascendente que se anastomosa con el cuarto par, y otro descendente que se une al sexto.

La rama anterior del *sexto par sacro*, sale por el mismo agujero que el precedente, entre el sacro y el cóxis. Recibe la anastomósis del quinto par, y se divide en dos ramos, que atravesando el músculo isquio-coxígeo, se dirigen hácia atrás: el más interno se distribuye por dicho músculo y la piel de la region coxígea, y el externo llega hasta el borde inferior del glúteo mayor.

CAPÍTULO SEGUNDO.

SISTEMA NERVIOSO DE LA VIDA ORGÁNICA.

Llamado tambien *nervio gran simpático*, *nervio vegetativo*, *nervio ganglionar*, *nervio de la vida orgánica*, ó *nervio esplánico*, forma este nervio un sistema particular que ofrece numerosas conexiones con el sistema nervioso cerebro-espinal, pero que difiere bajo el punto de vista de su estructura y de las funciones que desempeña.

El gran simpático da un considerable número de ramos, que se dirigen á los vasos, constituyendo los nervios *vaso-motores*, de los cuales hemos hablado en el primer tomo.

Situacion. — Este nervio, situado á lo largo y en la parte lateral de la columna vertebral, se extiende desde la cabeza hasta el cóxis, ocupando el cuello, tórax, abdómen y escavacion pelviana.

Division. — Por razon de su situacion, se divide este nervio en cuatro porcio-

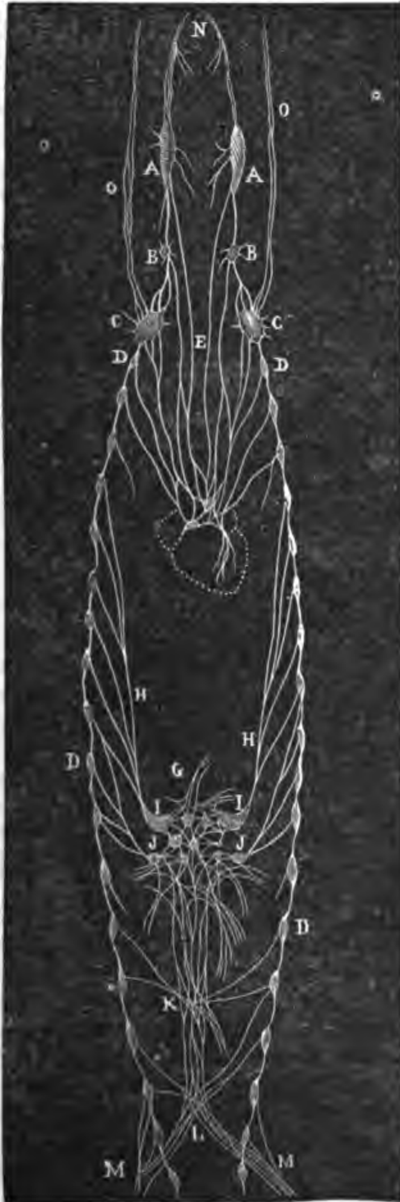


Fig. 136. — **Figura esquematica que representa los dos nervios simpáticos mayores.**

a. Ganglio cervical. — *b.* Gancho cervical medio. — *c.* Ganglio cervical inferior. — *d.* Ganglio raquídeo. — *e.* Filetes anteriores de los ganglios cervicales y de los primeros torácicos, concurriendo á formar el plexo cardiaco. — *f.* Plexo cardiaco. — *g.* Plexo diafragmático. — *h.* Esplánico mayor. — *i.* Ganglio semilunar. — *j.* Plexo solar. — *k.* Plexo mesentérico. — *l.* Plexo hipogástrico. — *m.* Plexo iliaco. — *n.* Anastomósis del ganglio cervical superior con los nervios craneales. — *o.* Filetes ascendentes que acompañan á las arterias en el cerebro.

nes, que son: la porcion *cervical*, la porcion *torácica*, la porcion *abdominal* y la porcion *pelviana* (1). Considerado en conjunto, se divide este nervio para su estudio en tres partes: 1.° su tronco; 2.° sus raices y sus ramas, cuya division nos parece más sencilla y metódica para estudiar este nervio.

A. — Tronco del gran simpático.

Diseccion. — (*Véase* para la porcion cervical la diseccion del pneumogástrico, pág. 680.) Abierta la cavidad torácica, se vuelve un pulmon hácia el lado opuesto, y despues de separada la pleura que cubre los lados de la columna vertebral y la extremidad posterior de las costillas, queda descubierto el *tronco del gran simpático*, los filetes que le ponen en comunicacion con los nervios espinales y los que dirigiéndose hácia los cuerpos de las vértebras concurren á formar los nervios esplánicos. Al mismo tiempo se observan los filetes más delicados que se pierden en el tronco de la aorta, y otros que se unen al plexo pulmonar. Descubiertos estos últimos, se separan el corazon y los pulmones, pero dejando en su posicion á la aorta y exófago con los plexos formados por los pneumogástricos; se abre la cavidad abdominal, dividiendo los epiplones gastro-cólico y gastro-hepático, se separa el hígado de todas las partes que le unen al diafragma, respetando el paquete vásculo-nervioso que en él penetra por el surco trasversal. Se aisla el estómago, de modo que no quede adherido más que por el exófago, duodeno y arteria coronaria estomáquica rodeada por estos nervios. Se separa por completo del diafragma el bazo, dejándole adherido al estómago por medio de la arteria esplénica que se aloja tambien en el borde superior del páncreas. Los riñones y cápsulas suprarenales se dejan en la posicion que ocupan, se corta despues el diafragma á los lados en la parte posterior, para seguir el trayecto de los nervios esplánicos que es preciso disecar en ambos lados; se cortan las porciones laterales de dicho músculo, no conservando más que la parte media, en la cual se pierden las arterias diafragmáticas inferiores con sus plexos correspondientes.

Por medio de estos cortes preparatorios, se puede, segun la necesidad, invertir el estómago y el bazo hácia arriba y á la derecha, y el hígado á la izquierda, con el objeto de seguir con facilidad los nervios esplánicos hasta los *ganglios semilunares;* disecados estos ganglios, se encuentra con sólo separarlos el *plexo solar*, cuyas ramificaciones no hay dificultad en descubrir, siguiendo los vasos que las sirven de sosten. Estos plexos quedan al descubierto en cuanto se desprende el peritoneo; pero para observarlos con claridad, fácilmente se concibe que será necesario separar el tejido celular que los envuelve.

Para hacer más visibles estas ramificaciones, se humedece á menudo la preparacion con alcohol diluido en agua. Hay ocasiones en que próximamente hácia la décima vértebra dorsal, hay dificultad en seguir el tronco del gran simpático que en esta parte es más delgado, y suele desviarse en su direccion, para lo cual será preciso disecar con mucha atencion si no se quiere perder el trayecto del nervio.

Para observar la *porcion lumbar del gran simpático*, se separan los riñones hácia delante, despues de separada la cubierta adiposa que los rodea. Las conexiones con los pares lumbares son difíciles de hallar, porque los filetes son muy largos y delgados; están situados profundamente en los canales de los cuerpos de las vértebras y rodeados por el músculo psoas, que es preciso echarle hácia fuera desprendiéndole de sus inserciones.

Con el objeto de seguir con más facilidad la *porcion sacra del gran simpático* y el *plexo hipogástrico*, conviene separar la extremidad inferior derecha con la porcion correspondiente de la pélvis. Para esto se corta por la sínfisis del púbis y la sínfisis sacro-iliaca derecha; se separa el hueso y se van cortando las partes blandas, dejando el recto y las partes genitales internas y externas en el lado izquierdo del cadáver, que se coloca en seguida de tal modo, que fácilmente puede prepararse la escavacion pelviana. Se sigue despues en la escavacion al plexo mesentérico inferior, al plexo aórtico y á los troncos del gran simpático; todo lo cual no podrá practicarse con facilidad sino habiendo dividido los repliegues peritoneales que sostienen las vísceras contenidas en su cavidad, con el objeto de poder separar estos órganos á un lado ó á otro.

El tronco de este nervio forma en cada lado de la columna vertebral un cordon no interrumpido desde la base del cráneo hasta el cóxis, anastomosándose entre sí por sus extremidades superior é inferior, de modo que forman una elipse prolongada. De trecho en trecho ofrece abultamientos ó ganglios nerviosos.

El tronco del gran simpático se relaciona:

---

(1) Las ramificaciones de este nervio que concurren á formar los ganglios ya descritos en la cabeza, forman otra porcion que es la *cefálica*.

1.º En el cuello: está situado por delante de los músculos prevertebrales que le separan de las apófisis trasversas de las vértebras cervicales; por detrás, de la vena yugular interna, y por fuera, del pneumogástrico que le es paralelo.

2.º En el tórax: el del lado derecho pasa por delante del cuello de la primera costilla, en tanto que el del lado izquierdo abraza solamente la parte anterior del cuello de la misma costilla del mismo lado; inmediatamente sigue por los lados de la columna vertebral y por delante de la cabeza de las costillas, á las cuales se halla aplicado por medio de la pleura parietal; en esta parte cruza pasando por su parte anterior á los vasos y nervios intercostales. El gran simpático izquierdo se halla en relacion por su cara anterior con la aorta torácica. Al llegar á la porcion inferior del tórax, el izquierdo atraviesa el pilar izquierdo del diafragma, en tanto que el derecho, acompañando á la aorta, pasa por el orificio que el músculo ofrece á la arteria.

3.º En el abdómen; el nervio gran simpático se coloca por delante de la columna vertebral, en el borde anterior del músculo psoas, á los lados de la aorta y de la vena cava inferior por debajo del peritoneo.

4.º En la pélvis; este nervio se encuentra situado por delante del sacro y á los lados del recto, pasando por delante del plexo sacro y del músculo piramidal.

A lo largo de este gran trayecto cervical, torácico, lumbar y sacro, el nervio gran simpático presenta de distancia en distancia ganglios que en general son en número igual al de los nervios raquídeos con los cuales se relacionan, habiendo doce dorsales, cinco lumbares y seis sacros; pero en la region cervical estos ganglios se reunen entre sí para formar dos ó tres más voluminosos, que se conocen con los nombres, en cuanto á su situacion, de ganglio cervical superior, ganglio cervical medio y ganglio cervical inferior.

El *ganglio cervical superior* corresponde á la base del cráneo, estando situado á los lados de la faringe por delante del recto anterior menor de la cabeza, y por fuera del ganglio del pneumogástrico, que se hallan bastante próximos. Este ganglio, de color rojizo, es de figura oval, ofreciendo una longitud de 3 á 4 centímetros.

El *ganglio cervical medio* no es siempre constante; cuando existe, se halla equidistante del ganglio cervical superior é inferior, y es bastante pequeño.

El *ganglio cervical inferior*, de figura de media luna, está situado por delante del cuello de la primera costilla que abraza por su concavidad.

B. — Raíces del gran simpático.

Se denominan *raíces* del gran simpático ó *ramos aferentes*, los filetes nerviosos que los ramos craneales y raquídeos dan á este nervio.

En efecto, á la salida de los nervios craneales por los agujeros de la base del cráneo y de los espinales por los agujeros de conjuncion, se observa que casi todos ellos envian uno ó dos filamentos á los ganglios del gran simpático. No está bien determinada aún la cuestion de si estos filamentos van del gran simpático á los nervios de la vida animal, ó de estos últimos al gran simpático.

Estas raíces, como los nervios, se dividen en raíces craneales y raíces raquídeas.

Las *raíces raquídeas* proceden de los nervios cervicales, dorsales, lumbares y sacros. Inmediatamente que estos nervios salen por los agujeros de conjuncion, dan dos pequeños ramos, de los cuales, el uno ascendente, se dirige al ganglio del gran simpático, que está por encima, en tanto que el otro descendente, se dirige al ganglio que está por debajo. Así, pues, cada ganglio del gran simpático recibe dos raíces de los nervios raquídeos, una del nervio situado por encima y otra del que se halla por debajo. Esta disposicion existe para las regiones torácica, lumbar y sacra; pero en la region cervical, la fusion de los ganglios modifica la disposicion de las raíces. Así, pues, se ven los

tres ó cuatro primeros nervios cervicales enviar cada uno una ó dos raíces que terminan en el ganglio cervical superior, en tanto que el inferior recibe las de los dos ó tres últimos nervios de esta region. Cuando existe ganglio cervical medio, recibe ordinariamente filetes del quinto y sexto par cervicales.

Las *raíces craneales* son tan poco distintas de las ramas que nacen del ganglio cervical superior, que hay la costumbre, aunque sea mala, de describirlas con ellas.

C. — Ramos eferentes del gran simpático.

Los *ramos*, ó porcion *eferente* del gran simpático, nacen de los ganglios de este nervio, marchando en distintas direcciones. Unos penetran en el cráneo para formar las raíces craneales del gran simpático; otros se dirigen por las arterias del cuello, y desde allí se ramifican por la cabeza como los vasos; los otros se dirigen á las vísceras torácicas, abdominales y pelvianas, al nivel de las cuales forman plexos alrededor de las arterias que les sirven de sosten, siendo estos plexos unos pares y otros impares. De un estudio fácil, estos plexos, llevan ordinariamente el nombre de la víscera por donde se distribuyen ó de la arteria en que se apoyan.

Estudiaremos estos ramos de arriba abajo, y sucesivamente describiremos: 1.° los ramos de la porcion cervical; 2.° los ramos de la porcion torácica; 3.° los ramos de la porcion abdominal, y 4.° los ramos de la porcion pelviana.

1.° — *Ramos de la porcion cervical del gran simpático.*

Estos ramos nacen de los ganglios cervicales, desde donde toman direcciones bastante diferentes. Ya tenemos dicho que existen tres ganglios en la porcion cervical del gran simpático. Tambien hemos hablado de las raíces raquídeas de estos ganglios, igualmente que del tronco que reune estos diversos ganglios, dejando las raíces llamadas craneales de estos ganglios para este artículo.

Entre los tres ganglios cervicales del gran simpático, el superior es sin duda ninguna el más importante por el número considerable de ramos que suministra y por su estructura complicada.

Empezaremos la descripcion por el ganglio cervical inferior, siguiendo así hasta el superior.

A. — Ramos del ganglio cervical inferior.

Este ganglio, situado, como hemos dicho, por delante del cuello de la primera costilla, suministra tres clases de ramos: 1.° un ramo superior ó nervio vertebral; 2.° ramos externos ó arteriales: 3.° ramos internos ó viscerales.

Nervio vertebral. — Este nervio nace de la parte superior del ganglio, desde donde se dirige hácia arriba por el agujero vertebral de las apófisis trasversas de las últimas cervicales, acompaña á la arteria vertebral, y al pasar al lado de los nervios cervicales inferiores, da un filete á cada uno de los tres últimos. Estos filetes se describen ordinariamente como raíces del gran simpático. Despues de dar estos ramos el nervio vertebral, llega al cráneo con la arteria vertebral, acompaña al tronco basilar, y va á anastomosarse en la superficie de las arterias cerebrales, con el nervio vertebral del lado opuesto, y con los ramos intracranealos, procedentes del ganglio cervical superior que acompañan á la carótida interna.

Independientemente del nervio vertebral, este ganglio suministra un pequeño filete anastomótico al ramo inferior del primer nervio dorsal.

Ramos arteriales. — Estos ramos, en número variable, se dirigen por la superficie de la arteria subclavia que acompañan hasta la axila, dividiéndose como este tronco, y acompañando á sus ramos colaterales.

Ramos viscerales. — Estos ramos, que nacen de la parte interna del ganglio, se dirigen hácia dentro y se pierden: unos en el nervio recurrente, de cuya distribucion participan; otros en el nervio cardíaco medio, procedente del ganglio cervical medio, y otros se reunen en grupo para formar el nervio cardiaco inferior.

B. — Ramos del ganglio cervical medio.

Este ganglio, que no siempre es constante, cuando se observa da un ramo que se dirige hácia arriba, al ganglio cervical superior y uno ó muchos ramos al ganglo cervical inferior, cuyos ramos constituyen el tronco del gran simpático. Tambien se ven las raíces del cuarto, quinto y sexto nervios cervicales. Los ramos que suministra pueden denominarse ramos viscerales.

Ramos viscerales. — Se dirigen hácia dentro, y se distribuyen del modo siguiente:

Los unos acompañan hasta el cuerpo tiróides á la arteria tiroídea inferior, sobre la cual forman el *plexo tiroideo inferior*.

Otros se dirigen hácia abajo y se reunen para formar el *nervio cardíaco medio*.

En fin, algunos se pierden en el nervio recurrente de cuya distribucion participan.

Cuando el ganglio cervical medio no existe, estos ramos nacen del tronco que une el ganglio superior al ganglio inferior.

C. — Ramos del ganglio cervical superior.

Los ramos que desde este ganglio se extienden á los tres ó cuatro primeros nervios cervicales, se han descrito con las raíces del gran simpático. El que se dirige hácia el ganglio medio, se ha descrito con el tronco, habiendo dejado para describir con los ramos del ganglio, los ramos que se anastomosan con los nervios craneales, llamados raíces craneales.

Los verdaderos ramos que proceden del ganglio cervical superior, pueden dividirse en superiores ó *intracraneales;* posteriores ú *ósco-musculares;* anteriores ó *carotídeos* ó *extracraneales*, é internos ó *viscerales*.

1.° Ramos superiores ó intracraneales. — Estos ramos son dos: el uno, poco desarrollado, se dirige hácia arriba al agujero rasgado posterior, donde se anastomosa con tres nervios craneales; llamaremos á este ramo, *ramo craneal posterior;* al llegar al agujero rasgado posterior da muchos filetes que se unen al glosofaríngeo al pneumogástrico y al hipogloso mayor, cuyos filetes no pueden seguirse en la diseccion más que hasta el punto en que se unen á dichos nervios.

El otro ramo craneal se dirige tambien arriba siguiendo la cara posterior de la arteria carótida interna, y penetra en el cráneo con ella, y lo designaremos con el nombre de *ramo craneal anterior* ó *ramo carotídeo*, y examinaremos primero su trayecto y en seguida sus ramificaciones.

Este ramo, al pasar por el conducto carotídeo, rodea á la arteria con algunos filetes conocidos con el nombre de *plexo carotídeo;* acompaña á la arteria por el seno cavernoso, formando otro plexo llamado *cavernoso*.

En fin, el ramo carotídeo del ganglio cervical superior termina en la superficie de los ramos terminales de la carótida interna, cuyos ramos pueden considerarse como procedentes del plexo cavernoso.

Se da el nombre de *plexo cavernoso* al conjunto de ramificaciones que rodean á la arteria carótida interna en el seno cavernoso. Estas ramificaciones se entrecruzan con las ramificaciones arteriales que se encuentran en dicho seno, constituyendo el plexo *arterio-nervioso de Walther.*

Ramificaciones del ramo carotídeo ó ramo craneal anterior. — Este ramo no da ninguna division por debajo del cráneo.

En el conducto carotídeo da dos filetes, y un gran número en el seno cavernoso.

Los dos filetes que da en el conducto carotídeo proceden del plexo carotídeo, y son:

1.° Un ramito nervioso que perfora la pared posterior de dicho conducto atravesando una porcion del peñasco, para perderse en el ramo *carótico-timpánico* de Jacobson procedente del gloso-faríngeo.

2.° Un filete algo más voluminoso, que sale del conducto carotídeo por el vértice del peñasco, que se anastomosa con el petroso superficial mayor, para constituir el nervio vidiano (*véase* facial), y formar la raíz vegetativa del ganglio esfeno-palatino al cual se dirige. Se conoce ordinariamente con el nombre de *filete carotídeo del nervio vidiano*, para distinguirle del *filete craneal*.del mismo nervio, que se da al petroso superficial mayor.

Los filetes que nacen en el seno cavernoso son muy numerosos, y se dirigen por la superficie de las arterias colaterales y terminales de la carótida interna, por el espesor de los nervios motores y sensitivos y del tejido celular y los tejidos inmediatos á dicho plexo. Entre estos filetes se observan:

1.° Los ramitos que por un lado acompañan á la arteria oftálmica, siguiendo sus ramificaciones para distribuirse por los órganos que ocupan la órbita (Ribes, Chaussier), y por otro lado ramificaciones que siguen á la arteria cerebral anterior, cerebral media y comunicante posterior, que llevan hasta el espesor del encéfalo los nervios conocidos con el nombre de *nervi nervorum.* Estos ramos al nivel de la arteria comunicante anterior, se anastomosan con los del lado opuesto y con el ramo craneal posterior, del mismo modo que con el nervio vertebral que en el espesor del encéfalo acompaña á la arteria vertebral y sus ramificaciones. Esta última anastomósis se verifica por medio de filetes que siguen el trayecto de la comunicante posterior.

2.° Filetes que se pierden en los nervios motores y sensitivos situados en el seno cavernoso, entre los cuales se observan uno ó dos ramitos que acompañan al *nervio motor ocular externo;* otro que se anastomosa con el *nervio motor ocular comun* (Bock); otro sumamente fino que se pierde en el ganglio de Gasserio del *trigémino* por su cara inferior; otro que se anastomosa con la *rama oftálmica de Willis*, y últimamente otro que forma el sexto, que se dirige hácia delante, hasta el *ganglio oftálmico*, del cual forma su raíz vegetativa.

3.° Filetes que se pierden en los tejidos inmediatos al plexo cavernoso, entre los cuales unos se pierden en el *cuerpo pituitario*, otros en la *duramadre* que cubre al esfenóides, y otros, en fin, en la *mucosa del seno esfenoidal*, despues de atravesar las paredes de este seno.

El conjunto de ramos nerviosos que concluimos de enumerar, forman los *nervios vaso-motores del interior del cráneo, del globo ocular y de todas las partes blandas de la órbita.*

2.° Ramos posteriores musculares y óseos. — Estos ramos, poco voluminosos, se dirigen hácia dentro para perderse en los músculos largo del cuello y recto anterior mayor de la cabeza. Algunos llegan hasta la línea media, atraviesan la tira ligamentosa anterior, para terminar en los cuerpos de las tres ó cuatro primeras vértebras cervicales (Froment).

3.° Ramos anteriores, carotídeos ó extracraneales. — Se da este nombre á los ramos que se distribuyen por la superficie externa del cráneo, acompañando á los ramos de la carótida externa. Proceden estos ramos de la parte anterior del ganglio, en número de tres á seis, y se dirigen hácia adelante hasta la bifurcacion de la carótida primitiva, en donde se anastomosan con los filetes procedentes del gloso-faringeo y del pneumogástrico para constituir el *plexo intercarotídeo* que abrazando la bifurcacion de la carótida primitiva, envia todos sus ramos á la superficie de la carótida externa, cuyas colaterales siguen. Estas ramificaciones nerviosas forman otros tantos plexos alrededor de los ramos arteriales, de cuya distribucion y nombre participan. Por consiguiente:

1.° La arteria tiroídea superior va acompañada del *plexo tiroídeo superior,* que, como ella, se distribuye por la laringe y cuerpo tiróides;

2.° El *plexo lingual*, que acompaña á la arteria del mismo nombre y se distribuye por la lengua;

3.° El *plexo facial*, que acompaña á la arteria facial, se distribuye como ella, y suministra la raiz vegetativa del ganglio submaxilar;

4.° El *plexo auricular posterior*, que acompaña á la arteria, distribuyéndose sus ramos por los tejidos de las regiones auricular y mastoídea;

5.° El *plexo occipital*, acompañado por la arteria occipital, y cuyos ramos se pierden por la region del mismo nombre;

6.° El *plexo faríngeo inferior*, que termina en la parte superior de la faringe, acompañando á la arteria;

7.° El *plexo temporal superficial*, que acompaña á la arteria del mismo nombre, cuyas ramificaciones sigue por el cuero cabelludo;

8.° El *plexo maxilar interno*, que igualmente sigue la rama terminal de la carótida que lleva dicho nombre, enviando ramificaciones que siguen los ramos colaterales y terminales de la arteria, cuyos nombres llevan. Entre los ramos nerviosos, se encuentra la raiz vegetativa del ganglio ótico, que generalmente procede de los filetes que acompañan á la arteria meníngea media. (*Véase* arteria maxilar interna.)

La mayor parte de los ramos nerviosos que acompañan á los colaterales de la arteria carótida externa, se anastomosan con los nervios del sistema *cerebro-espinal* correspondientes á la misma region.

El conjunto de todos estos ramos extracraneales constituyen los nervios vaso-motores de la cara, de sus mucosas, de sus cavidades y de las partes profundas extracraneales.

4.° Ramos internos ó viscerales. — El ganglio cervical superior da muchos filetes que se dirigen hácia abajo y adentro entre los músculos prevertebrales y la arteria carótida primitiva, que por su distribucion pueden dividirse en nervios faríngeos, exofágicos, laríngeos, tiróideos y cardiacos.

Los *nervios faríngeos*, en número bastante considerable, se dirigen por las caras laterales de la faringe, donde anastomosándose con ramos procedentes del gloso-faríngeo, pneumogástrico y espinal, forman el *plexo faríngeo*, plexo par, situado á los lados de dicho órgano, por cuyas capas se distribuye. Si el anatómico con el auxilio del escalpelo no puede reconocer cuáles son las ramificaciones correspondientes á tal ó cual nervio, el fisiólogo puede saber que el gloso-faríngeo y pneumogástrico presiden á la sensibilidad de la mucosa faríngea, que el espinal preside á la nutricion de las partes constituyentes de dicho órgano, á la vez que á la secrecion de sus glándulas.

Los *nervios laríngeos*, *exofágicos* y *tiroídeos*, poco numerosos y bastante finos, se dirigen en grupo por la parte posterior interna de la carótida primitiva, en cuya parte reciben filetes del nervio laríngeo superior. La reunion de estos nervios forma el *plexo laríngeo*, del cual parten ramificaciones para la laringe, la porcion cervical del exófago y el cuerpo tiróides.

Los *ramos cardíacos* se reunen y descienden hácia el tórax para marchar hácia el corazon, formando ántes de llegar á este órgano el nervio cardiaco superior.

2.° — Ramos de la porcion torácica del gran simpático.

Estos ramos se distribuyen por el exófago, tráquea, bronquios, pulmones, corazon y columna vertebral. Los más inferiores se dirigen hácia la cavidad abdominal, donde les describiremos, no ocupándonos ahora más que de los exofágicos, traqueales, bronquiales, pulmonares, vertebrales y cardíacos.

1.° Los **nervios exofágicos** nacen en distintos puntos de los ganglios torácicos del gran simpático, y se pierden en las túnicas del exófago, donde se anastomosan con ramos del pneumogástrico.

2.° Los **nervios traqueales, bronquiales y pulmonares** son poco numerosos; los unos proceden directamente de los ganglios superiores de la porcion torácica, y los otros de los nervios cardíacos, anastomosándose la mayor parte en el plexo pulmonar con ramificaciones del pneumogástrico. *(Véase* Pneumogástrico.)

3.° Los **nervios vertebrales,** poco numerosos, terminan en el espesor de los cuerpos vertebrales, despues de atravesarlos á distintas alturas.

4.° Los **nervios del corazon ó cardíacos** constituyen el **plexo cardíaco.** Este plexo está formado por doce nervios próximamente, procedentes del pneumogástrico y gran simpático, los cuales proceden de la region cervical, en número de seis en cada lado. Estos nervios, muy largos y delgados, se portan del modo siguiente:

a. Los *nervios cardíacos del pneumogástrico* nacen de la porcion cervical de este nervio por muchos filetes, que cerca del tórax se reunen para formar tres pequeños troncos, que se dirigen, los del lado derecho, por delante del tronco braquio-cefálico, colocándose despues á la derecha del cayado de la aorta; los del lado izquierdo marchan entre la carótida primitiva y subclavia izquierdas, y despues siguen la parte izquierda del cayado.

b. Los *nervios cardíacos del gran simpático* proceden en ambos lados de los tres ganglios cervicales; el superior del ganglio superior, el medio del ganglio medio, y el inferior del ganglio cervical inferior. En seguida se dirigen los del lado derecho por la parte derecha del cayado, y los del izquierdo por el lado opuesto, para anastomosarse entre sí y con los procedentes del pneumogástrico.

El plexo cardíaco está constituido por la reunion de estos nervios. Está situado por debajo del cayado de la aorta, por detrás del ramo derecho de la arteria pulmonar, y por delante del conducto arterial y de la bifurcacion de la traquearteria. En la parte media de los filetes que constituyen este plexo, se observa un ganglio, descubierto por Wrisberg, *ganglio de Wrisberg.* Del plexo cardíaco salen numerosos ramos, que se dirigen: los unos por la cara anterior de la porcion ascendente del cayado de la aorta; otros entre esta porcion y el tronco de la arteria pulmonar, y en fin, otros entre dicho tronco arterial y la cara anterior de las aurículas. Inmediatamente que estos ramos llegan á la base de los ventrículos, se reunen para constituir en el lado derecho el *plexo cardíaco derecho*, y en el izquierdo el *plexo cardíaco izquierdo* alrededor de las arterias cardíacas del mismo nombre, á las cuales acompañan á lo largo del surco interventricular anterior y posterior, distribuyéndose por sus paredes del mismo modo que los ramos de aquéllas. En el trayecto de estos filetes nerviosos, ha descrito Remak pequeños ganglios, á los cuales, segun dicho autor, debe el corazon la propiedad de contraerse algunas horas despues de extraido y separado completamente del cuerpo del animal. M. Sappey no ha podido demostrar dichos ganglios. El profesor M. G. Sée, en las lecciones clínicas que dió en el hospital de Beajon *(Gazette des hopitaux)*, Enero de 1865, insiste en la presencia de tres ganglios nerviosos en el tejido del corazon. Uno descu-

bierto por Remak, en la embocadura de la vena cava inferior; otro descubierto por Bidder en el orificio auriculo-ventricular izquierdo, y últimamente, otro descubierto por Ludwig en la misma pared del apéndice auricular.

Los ramos nerviosos que nacen de los seis ó siete últimos ganglios torácicos, se dirigen hácia abajo, adelante y adentro, reuniéndose en cada lado para formar dos troncos, conocidos con el nombre de *nervios esplánicos*. Estos nervios, que del tórax pasan al abdómen, se pierden en el plexo solar, en donde los encontraremos al describir los ramos que el gran simpático da en la cavidad abdominal.

3.° — *Ramos de la porcion abdominal del gran simpático.*

Estos ramos se reunen alrededor de la arteria abdominal y del tronco celiaco para formar el *plexo solar*, y tambien alrededor de la parte inferior del mismo tronco arterial para formar el *plexo lumbo-aórtico*.

a. **Plexo solar.** — Así se denomina á un plexo considerable formado por ramos del gran simpático y del pneumogástrico derecho. Ganglios nerviosos, los nervios esplánicos y ramificaciones del nervio frénico completan este plexo.

Está situado alrededor del tronco celiaco y de la parte superior de la aorta abdominal, cuyas numerosas ramificaciones sigue, afectando por lo tanto las mismas relaciones que dicho tronco.

Los ganglios que contienen son de diferente volúmen: unos muy pequeños, se hallan entre las ramificaciones del plexo, y se conocen con el nombre de *ganglios solares*, y otros en número de dos bastante voluminosos, constituyen los *ganglios semilunares*.

Estos se hallan situados por debajo de los pilares del diafragma y por encima del páncreas; su volúmen y figura son parecidos al de una judía, cuyo borde convexo mira hácia abajo. De la convexidad de estos ganglios parten un número bastante considerable de ramos que se entrecruzan concurriendo á formar el plexo solar. Por su extremidad externa recibe el nervio esplánico mayor, y frecuentemente algunas ramificaciones del menor. El ganglio semilunar derecho recibe ademas al pneumogástrico del mismo lado por su extremidad interna.

Vemos, por lo tanto, que el plexo solar recibe la terminacion de los nervios esplánicos mayores, y algunas ramificaciones de los menores procedentes de la cavidad torácica.

El *nervio esplánico mayor* nace ordinariamente por muchos filamentos del quinto, sexto, sétimo y octavo ganglios torácicos, cuyos filamentos se dirigen hácia abajo, para reunirse en un sólo tronco, que al llegar ya constituido á la parte inferior de la cavidad torácica, atraviesa el pilar correspondiente del diafragma, y se pierde en la extremidad externa del ganglio semilunar del lado correspondiente. El del lado derecho forma con el pneumogástrico derecho que termina en la extremidad interna del ganglio un asa, cuya concavidad abraza gran parte del pilar del diafragma, y que se conoce con el nombre de *asa memorable de Wrisberg*.

El *nervio esplánico menor* nace igualmente por varios filamentos de los ganglios torácicos siguientes, cuyos ramos, reuniéndose, forman un tronco que tambien atraviesa el pilar del diafragma entre el esplánico mayor y el tronco del gran simpático, es decir, por dentro del esplánico mayor.

Despues de haber atravesado el pilar correspondiente del diafragma, el nervio esplánico menor se divide por debajo de este músculo en muchos ramos, que se dirigen: unos al nervio esplánico mayor; otros al plexo solar, y otros, en fin, al plexo renal.

El plexo solar representa un centro, de donde parten, como otros tantos radios, una série de manojos nerviosos que siguen la direccion, trayecto, divisiones y terminacion de los numerosos ramos arteriales situados en esta region, extendiéndose, no sólo al-

rededor del tronco celíaco, sino alrededor de la aorta, hasta por debajo de las arterias renales.

Es preciso, por consiguiente, recordar las arterias y divisiones arteriales de esta region, para conocer estos plexos secundarios, que no sólo presentan la direccion, trayecto, relaciones y terminacion de las arterias que acompañan, sino que tambien llevan el mismo nombre que aquellos troncos. (*Véase* ramos de la aorta abdominal.)

Existen por consiguiente:

1.° Plexos nerviosos que parten del plexo solar y acompañan á las arterias parietales:

2.° Plexos nerviosos que nacen del mismo plexo y acompañan á los ramos viscerales.

Los primeros son los *plexos diafragmáticos inferiores*, que se dirigen hácia la cara inferior del diafragma para terminar en este músculo y anastomosarse con las ramas terminales del nervio frénico. Estos plexos, que siguen el mismo trayecto que las arterias del mismo nombre, dan algunos ramos que se dirigen á la cápsula suprarenal por intermedio de la arteria capsular superior, y tambien algunos ramos á la parte inferior del exófago que siguen á las arterias exofágicas inferiores.

Tambien se observan entre los ramos nerviosos que acompañan á las arterias parietales, ramos que se dirigen hácia fuera siguiendo á las arterias lumbares, para perderse, ya en las paredes de estas arterias, ó ya en los tejidos que las envuelven.

Los segundos, sumamente numerosos, pueden dividirse en *principales* que siguen á las arterias viscerales, y *secundarios* que acompañan á las divisiones de estas arterias. Estos son: el plexo hepático, esplénico, coronario estomáquico, mesentérico superior, suprarenal, renal y espermático para los principales.

1.° El *plexo hepático* acompaña á la arteria del mismo nombre y á las divisiones de la vena porta en la cápsula de Glison, hasta los lóbulos del hígado. De este plexo nacen otros secundarios que llevan el nombre de los ramos colaterales de la arteria hepática, y son: 1.° el *plexo cístico*, que se distribuye por las dos caras de la vesícula biliar, como la arteria cística; 2.° el *plexo pilórico*, que como la arteria de este nombre se dirige hácia la parte superior del píloro; 3.° el *plexo gastro-epiplóico derecho*, que sigue de derecha á izquierda la curvadura mayor del estómago, por cuyo órgano se distribuye igualmente que por el epiplon gastro-cólico. Al llegar este plexo á la cabeza del páncreas, da, igualmente que la arteria del mismo nombre, numerosos ramos que acompañan á la arteria pancreático-duodenal, que se distribuye por el duodeno y páncreas.

2.° El *plexo esplénico*, que sigue á la arteria hasta el bazo en donde termina, siendo sus filetes rectilíneos y no flexuosos como la arteria. En su trayecto, los ramos de este plexo forman plexos secundarios alrededor de los vasos cortos del estómago, de los ramos pancreáticos y de la arteria gastro-epiplóica izquierda, los cuales ofrecen la misma distribucion que las arterias que las acompañan.

3.° El *plexo coronario estomáquico* acompaña á la arteria de este nombre siguiendo la curvadura mayor del estómago, anastomosándose en el píloro con las ramificaciones del plexo pilórico. De este plexo parten ramos exofágicos para la parte inferior del exófago, y ramos gástricos para las dos caras del estómago.

4.° El *plexo mesentérico superior*, muy considerable, se coloca alrededor de la arteria del mismo nombre, con la cual se dirige entre las dos hojas del mesenterio, estando destinado para todo el intestino delgado y para la mitad derecha del intestino grueso. Los ramos que parten de este plexo, no describen arcos como los ramos arteriales, son casi rectilíneos, marchando los que nacen de la convexidad hácia el intestino delgado, y los de la concavidad que acompañan á las arterias cólicas derechas, por la mitad derecha del intestino grueso.

5.° El *plexo suprarenal* acompaña á la arteria capsular media, y termina en la cápsula suprarenal, donde se anastomosa con los filetes que proceden del plexo diafragmático inferior, acompañando á la arteria capsular superior y con los del plexo renal que

acompaña á la arteria capsular inferior. Los filetes de este plexo, bastante numerosos, se anastomosan tambien en la cápsula, con algunos procedentes del nervio esplánico menor.

6.º El *plexo renal*, procedente como todos los anteriores del solar, se dirige en sentido trasversal acompañando á la arteria del mismo nombre al ileo del riñon; sus ramificaciones se pierden en la sustancia de esta glándula, y tambien algunas al plexo suprarenal, acompañando á la arteria capsular inferior y al plexo espermático, que llega hasta el testículo en el hombre, y hasta el útero y ovario en la mujer.

7.º El *plexo espermático*, que presenta tres orígenes: del plexo solar, del plexo lumbo-aórtico y del plexo renal, pero principalmente del primero, cuyas ramificaciones reunidas se dirigen en el hombre, con la arteria espermática, llegan al conducto inguinal, en donde forman parte del cordon y terminan en el testículo. En la mujer, este plexo acompaña á la arteria *útero-ovárica*, terminando en el útero, ovario y trompa de Falopio.

C. Plexo lumbo-aórtico. — Así se llama el conjunto de ramificaciones del gran simpático, que rodea la parte inferior de la aorta abdominal, y que reciben la parte inferior del plexo solar.

De este plexo sólo nace otro que es el *mesentérico inferior*, que sigue á la arteria del mismo nombre hasta su terminacion en el recto, y como ella, suministra en su trayecto tres plexos secundarios á su izquierda, que son: el *plexo cólico superior*, el *medio* y el *inferior*, que se pierden en la mitad izquierda del intestino grueso.

4.º — *Ramos de la porcion pelviana del gran simpático.*

Todos estos ramos proceden de la parte anterior de los ganglios sacros, y se dirigen hácia arriba por los lados del recto, reuniéndose ramos procedentes del plexo sacro, con los terminales del plexo mesentérico inferior y con los del lumbo-aórtico, que se bifurca como el precedente para marchar por los lados del intestino recto.

El conjunto de estos numerosos ramos constituye el *plexo hipogástrico*, plexo que se diferencia de todos los que hasta ahora se han descrito, porque contiene á la vez nervios de la vida animal y nervios de la vida vegetativa, y por lo tanto nervios voluntarios é involuntarios, los cuales forman una red tan complicada, cuyos ramos no se siguen fácilmente más allá del plexo.

El **plexo hipogástrico** está situado en el hombre en las partes laterales del recto y vejiga, por debajo del peritoneo, y en la mujer en las partes laterales del recto, vagina, cuello del útero y vejiga. De este plexo salen numerosos ramos que se dirigen á las vísceras contenidas en la escavacion pelviana. Estos ramos reunidos constituyen otros plexos, que en el hombre son: el hemorroidal medio, el vesical y el prostático, y en la mujer los dos primeros y ademas el vaginal y uterino.

El *plexo hemorroidal medio* se dirige acompañando á la arteria del mismo nombre, hácia la parte media del intestino recto, por cuyo órgano se distribuye.

El *plexo vesical* se dirige alrededor del cuello de la vejiga, cuyos filetes se anastomosan en parte con los del prostático, para distribuirse por las paredes del receptáculo urinario.

El *plexo prostático* se pierde en el espesor de la próstata, enviando algunos filetes á las vesículas seminales y al conducto deferente, que le acompañan hasta el testículo, constituyendo el *plexo deferencial*.

El *plexo vaginal* está formado por algunos filetes nerviosos procedentes del plexo hipogástrico, que se dirigen hácia dentro para perderse en el espesor de la vagina.

El *plexo uterino*, procedente como el anterior del hipogástrico, se dirige por las partes laterales del cuello del útero, por el cual se distribuye. Mucho se ha discutido

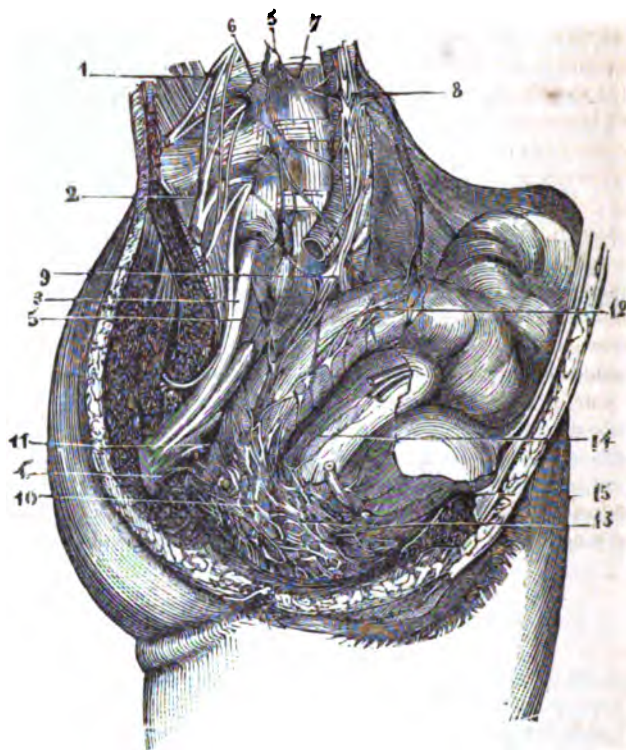


Fig. 137. — Plexo hipogástrico, plexo lumbar y plexo sacro.

1. Una de las raíces del nervio crural. — 2. Tronco del crural. — 3. Nervio lumbo-sacro y primer nervio sacro. — 4. Plexo sacro. — 5, 5. Ganglios del gran simpático. — 6. Ramo anastomótico entre las ramas anteriores de los nervios raquídeos y los ganglios del gran simpático. — 7. Ramo del gran simpático que concurre á la formacion del plexo. — 8. Plexo lumbo-aórtico del gran simpático. — 9. Bifurcacion de este plexo dirigiéndose al plexo hipogástrico. — 10. Plexo hipogástrico. — 11. Anastomósis de los nervios sacros con el plexo hipogástrico. — 12. Plexo mesentérico inferior bifurcándose para perderse en los dos plexos hipogástricos. — 13. Ganglios situados en el plexo hipogástrico. — 14. Ramos uterinos. — 15. Ramos vesicales.

acerca de si estos nervios llegan al ocico de tenca, en lo cual los anatómicos están hoy acordes, á pesar de ser muy raros.

USOS DEL GRAN SIMPÁTICO.

Este nervio, que forma un sistema especial, contiene filetes motores y filetes sensitivos, que dan respectivamente movimiento y sensibilidad á los tejidos por los cuales se distribuye: movimiento lento y sensibilidad obtusa.

El nervio gran simpático ejerce una accion especial en el sistema vascular. Por sus filetes cardíacos (*a*) ejerce una accion de las más curiosas en el corazon, y en las arterias por los filetes vaso-motores que envia por su superficie. (*Véase* tomo I, sistema nervioso). En fin, para probar la notable influencia que este nervio ejerce en la calorificacion,

(*a*) S. G. Sée. *Gaz. des Hopit*, janvier 1865.

en las secreciones y circulacion de las regiones por las cuales se distribuye, M. Cl. Bernard, en sus inolvidables lecciones sobre el sistema nervioso, ha hecho experimentos en los animales vivos, cortando el gran simpático en el cuello. Este eminente fisiólogo no ha sido el primero que ha tenido la idea de dicho experimento, pero sí el primero que ha indicado sus efectos. Hé aquí cuáles son los fenómenos *simultáneos* y *conexos* producidos por la seccion del gran simpático en el cuello de algunos animales.

1.° Retraccion de la pupila y rubicundez en la conjuntiva.

2.° Retraccion del globo ocular al fondo de la órbita, lo cual produce la salida del cartílago tarso del párpado, llevándole por delante del ojo.

3.° Estrechamiento de la abertura palpebral á la vez que deformacion, haciéndose elíptica y más ancha en sentido trasversal.

4.° Aplastamiento de la córnea y disminucion consecutiva del globo ocular.

5.° Disminucion más ó ménos considerable del orificio de la fosa nasal y del bucal en el lado correspondiente.

6.° Una modificacion especial de la circulacion, que coincide con el aumento en la calorificacion y de la sensibilidad de las partes.

Estructura del gran simpático.

Ya hemos indicado la estructura de este nervio al hablar de la estructura de los centros nerviosos y de los nervios en general. (*Véase* t. I, sistema nervioso.)

OCTAVA PARTE.

ESPLANOLOGIA.

La esplanologia es la parte de la anatomía que se ocupa del estudio de las vísceras, es decir, de los órganos contenidos en las tres cavidades craneal, torácica y abdominal; pero hoy el uso ha establecido que el encéfalo se estudie con el sistema nervioso y el corazon con el circulatorio, por lo cual el estudio de esta parte comprende las vísceras de la cavidad abdominal y las de la cavidad torácica, excepto el corazon, ó por mejor decir, los aparatos digestivo, urinario, genital y respiratorio.

Las vísceras son órganos que se reunen por grupos para formar aparatos, ó si se quiere para desempeñar una misma funcion; ejemplo: el tubo digestivo y sus anejos se reunen para desempeñar la funcion de la digestion.

En este estudio examinaremos sucesivamente el aparato respiratorio, el digestivo, urinario y genital.

CAPÍTULO PRIMERO.

APARATO DE LA RESPIRACION.

Gran número de órganos forman este aparato, que cada uno por su parte concurre al gran fenómeno de la respiracion ó á la hematósis, es decir, á la trasformacion de la sangre venosa en arterial.

Los órganos que constituyen este aparato pueden dividirse en tres grupos.

El primer grupo está formado por la *cavidad torácica*, por los músculos que cierran completamente los intersticios óseos, y por músculos cuya contraccion determina el aumento ó disminucion, dilatando ó contrayendo alternativamente dicha cavidad, á la manera de un fuelle.

El segundo grupo le constituye una série de cavidades, que por su reunion forman el *árbol respitario* ó *tubo aéreo*.

El tercer grupo comprende únicamente el órgano esencial de la respiracion, es decir, el *pulmon* y la membrana que le cubre *la pleura*.

En este mismo órden describiremos los órganos de este aparato, no ocupándonos en este lugar de la cavidad torácica, cuyo estudio queda hecho en la osteologia y miologia: empezaremos por el *árbol* respiratorio.

El *árbol respiratorio* ó *tubo aéreo* tiene por objeto llevar el aire á los pulmones, extendiéndose desde los orificios nasales hasta las últimas ramificaciones bronquiales en los lóbulos del pulmon, no ramificándose hasta la parte inferior de la traquearteria en la parte media del tórax. Está formado este órden de órganos de arriba abajo por la nariz, fosas nasales, parte superior de la faringe, laringe, tráquea, bronquios y ramificaciones bronquiales.

Habiendo de describir la nariz en el sentido del olfato, quedando descritas las fosas nasales en la osteologia y agregando la faringe al aparato digestivo, empezaremos el estudio de este aparato por la laringe.

ARTÍCULO PRIMERO.

LARINGE.

Preparacion. — Para estudiar la laringe, se preparan sus relaciones, su conformacion interior, los músculos que entran en su composicion, los vasos y los nervios.

1.° — *Preparacion de las relaciones de la laringe.*

Practíquese una incision media en la piel desde el hueso hióides hasta el esternon, y dos incisiones horizontales en las extremidades de la primera, que circunscriban dos colgajos cuadriláteros, que se separan á derecha é izquierda. Se disecan los músculos esterno-hioideos y omóplato-hioídeos, que se dirigirán hácia arriba. Se disecan igualmente los músculos esterno-tiroídeo y tiro-hioídeo, que despues de descubiertos se separan del arco fibroso de la laringe. Se separa el tejido celular que rodea á este órgano, y en cada lado se descubren la arteria carótida primitiva y vena yugular interna. Si se quieren preparar completamente las relaciones, se cortan hácia la mitad del cuello la tráquea y el exófago, se invierten hácia arriba estos dos órganos, descubriendo la cara posterior de la faringe, como para preparar los músculos posteriores de la laringe.

2.° — *Preparacion de la conformacion interior de la laringe.*

Para esto es preciso dos laringes: la una se separa con cuidado de todas las partes inmediatas, sirve para observar su superficie externa y sus orificios superior é inferior, y la otra se corta en la línea media de delante atrás. En esta última preparacion se deja intacta una de sus mitades para observar las cuerdas vocales y el ventriculo de la laringe, y la otra puede disecarse para observar algunos órganos. Puede tambien practicarse al mismo tiempo la seccion de una porcion de la tráquea; exófago, faringe, hueso hióides y lengua.

3.° — *Preparacion de los músculos de la laringe.*

Para preparar los músculos intrínsecos de la laringe, es preciso, despues de haber separado este órgano del hueso hióides, tráquea y faringe, desprender de su cara anterior el cuerpo tiróides y los músculos infrahioídeos que á ella se adhieren. Asi queda preparado el *crico-tiroideo*. Se levanta la mucosa que tapiza la cara posterior de la laringe, y quedan descubiertos los músculos *crico-aritenoideo posterior* y *aritenoídeo*. Para descubrir los dos músculos laterales, es preciso proceder de otra manera; se practica una incision vertical como unos dos ó tres milímetros de la línea media del cartílago tiróides, teniendo cuidado de no interesar ningun órgano de los que cubre; y una vez hecha la incision, se separa la porcion de dicho cartílago, con lo cual quedan descubiertos los músculos *crico-aritenoídeo lateral* y *tiro-aritenoídeo*. Al mismo resultado puede llegarse si se corta la mucosa faríngea que reviste la cara posterior de la laringe, en sentido vertical y por debajo de uno de los cartílagos aritenóides; hecha esta incision, se desprende de atrás adelante el colgajo externo de la mucosa levantando á la vez la mitad correspondiente del cartilago tiróides.

A los alumnos que no puedan proporcionarse laringes, ó que tengan dificultad en su estudio, recomendamos las piezas artificiales de M. Anzoux, en las cuales de un modo admirable se observa la conformacion y estructura de la laringe. Estas preparaciones artificiales representan la laringe considerablemente aumentada, y se puede en ellas disecar ó separar, por decirlo así, pieza por pieza.

4.° — *Preparacion de vasos y nervios.*

Las arterias *laringeas* superior é inferior, ramas de la tiroídea superior, se encuentran por delante de las membranas tiro-hioídea y crico-tiroídea. La primera, situada por debajo del músculo del mismo

nombre, va acompañada del nervio *laringeo superior*, que sigue el mismo trayecto y que en las partes laterales de la laringe suministra el ramo *laringeo externo* que se distribuye por el músculo crico-tiroídeo. La arteria *laringea inferior* se dirige en sentido trasversal por delante de la membrana crico-tiroídea, y se halla cubierta por el músculo esterno-tiroídeo. La *arteria laringea posterior*, procedente de la tiroídea inferior, se dirige hácia la cara posterior de la laringe en la cual se *pierde*.

El nervio *recurrente* ó *laringeo inferior*, se halla en la parte lateral posterior de la tráquea. Para prepararle se separa la laringe y se abre la faringe, encontrándose el nervio cubierto por la mucosa que tapiza la cara posterior de la laringe hácia los bordes de esta cara, por dentro de los bordes posteriores del cartílago tiróides. (*Véase* fig. 5.)

Definicion. — Se da el nombre de laringe á un pequeño aparato de estructura complicada, situado por encima de la tráquea y por debajo de la lengua, que tiene por objeto, por un lado, dar paso al aire de la respiracion, y por otro la produccion de los sonidos. Este doble objeto de la laringe es muy marcado, pues puede á la vez desempeñar las dos funciones.

Situacion. — Está situado este órgano en el espesor de las partes blandas del cuello, por delante de la columna vertebral, de la cual la separa la faringe, y por debajo del hueso hióides y de la base de la lengua. Esta profundidad de la laringe impide el poder explorarla, habiendo inventado para ello los laringoscopios, aparatos que se introducen hasta la cavidad de la faringe.

Movilidad, medios de fijeza. — La laringe se halla fija á la region que ocupa: 1.° por la membrana tiro-hioídea que la suspende de la base de la lengua; 2.° por la faringe que se inserta en dicho órgano por sus partes laterales y posterior.

Pero aunque presenta estos medios de fijeza, la laringe es movible, presentando particularmente dos especies de movimientos: 1.° un movimiento vertical, determinado por la contraccion de los músculos intrínsecos de la faringe, en el cual sube la laringe una extension de dos á tres centímetros; 2.° un movimiento hácia delante, poco pronunciado, determinado por el bolo alimenticio que al atravesar la parte inferior de la faringe situada por detrás de la laringe, lleva ó separa ésta hácia el plano anterior.

Forma. — La laringe tiene la figura de una pirámide triangular con la base dirigida hácia arriba, dos aristas laterales, y una anterior bastante pronunciada sobre todo en el sexo masculino, llamada vulgarmente *bocado de Adam*. De la disposicion de las aristas, resultan dos caras laterales y una posterior correspondiente á la faringe.

Dimensiones. — En las primeras edades, la laringe está poco desarrollada, tomando un incremento bastante considerable en la edad de la pubertad, á la vez que se desenvuelve el aparato genital, siendo siempre su volúmen mayor en el sexo masculino. Segun M. Sappey, las dimensiones medias de la laringe en el adulto son las siguientes:

Diámetro vertical, 44 milímetros; diámetro trasversal, 43 milímetros; diámetro anteroposterior, 36 milímetros.

La laringe de la mujer adulta representa por término medio:

Diámetro vertical, 36 milímetros; diámetro trasversal, 41 milímetros; anteroposterior, 26 milímetros.

Por los guarismos que anteceden, se observa que la laringe de la mujer es menor que la del hombre en ocho milímetros de altura, dos de ancha en sentido trasversal y diez en el sentido anteroposterior. La diferencia tan considerable en este último sentido, explica la eminencia mucho más considerable que el bocado de Adam forma en el sexo masculino.

Conformacion exterior y relaciones. — Ya hemos dicho que la laringe tiene la figura de una pirámide triangular truncada, con la parte más ancha hácia arriba, igualmente que la disposicion de sus caras y aristas, que para su descripcion habrá que considerar: una base, un vértice, dos caras laterales y una posterior; tres bordes; dos laterales y uno anterior.

La *base* de la pirámide que representa la laringe, se halla situada por detrás y por debajo de la base de la lengua, y por debajo del hueso hióides, presentando el orificio superior de este órgano, que se abre en la cavidad de lá faringe. En esta parte se observa la continuidad que de la mucosa de la laringe se establece por delante con la de la base de la lengua, y en los lados y atrás con la de la faringe. Presenta este orificio una especie de portezuela, que protege al aparato respiratorio durante la deglucion, que se llama *epiglótis* (Fig. 138).



FIG. 138. — Laringe vista por su orificio superior.

a. Epiglótis. — *b*, *b*. Espacio intermedio entre el cartílago tiróides y la epiglótis. — *c*, *c*. Cartílago aritenóides. — *d*. Cara posterior de la laringe. — *e*, *e*. Cuerdas vocales superiores. — *g*, *g*. Repliegues ariteno-epiglóticos.

El *vértice* de la laringe se continúa con la tráquea, con la cual se confunde, viniendo á corresponder al cuerpo de la sexta vértebra cervical, y en la extension de la cabeza al de la cuarta.

La *cara posterior* está cubierta por la mucosa de la faringe, de cuyo conducto forma parte de su pared anterior.

Las *caras laterales* derecha é izquierda, son idénticas por causa de la simetría que este órgano presenta; están formadas por el cartílago cricóides, y sobre todo por el tiróides. Se hallan cubiertas por los lóbulos del cuerpo tiróides, por los músculos esterno-tiroídeo y tiro-hioídeo profundamente y el esterno-hioídeo y omóplato-hioídeo, más superficialmente. La arteria tiroídea superior sigue la parte posterior de estas caras para perderse en el cuerpo tiróides.

El *borde anterior* de la laringe, qué por arriba presenta la eminencia llamada *bocado de Adam*, se halla cubierto por la línea blanca cervical anterior, dependencia de la aponeurósis cervical superficial, por arriba, y por el istmo del cuerpo tiróides por abajo.

Los *bordes laterales*, situados cerca de la columna vertebral, se hallan en relacion hácia afuera con la arteria carótida primitiva, y más aún con la vena yugular interna y el nervio pneumogástrico.

No se olvide que por encima del cartílago tiróides entre él y la cara posterior del hueso hióides, existe una bolsa serosa bastante desarrollada y descrita por primera vez por Malgaigne, que favorece el deslizamiento entre la laringe y el hueso hióides.

Conformacion interior. — Cuando se examina el interior de la laringe, se observa una porcion más estrecha hácia la parte media de su cavidad, y dos dilataciones separadas por dicha porcion. La parte estrecha constituye la *glótis*; la porcion ensanchada situada por encima, se llama *vestíbulo* ó porcion supraglótica de la laringe, y la porcion situada par debajo de la glótis se denomina porcion *infraglótica* de la misma cavidad.

El vestíbulo de la glótis, ó porcion *supráglótica*, forma una cavidad en forma de embudo, que por su parte más ancha se dirige hácia arriba para abrirse en la cavidad de la faringe, y por su parte más estrecha corresponde á la glótis. Esta parte de la laringe se halla limitada hácia arriba por la epiglótis, en su parte posterior por los cartílagos aritenóides y el músculo aritenoideo, y en las partes laterales por la cara interna del cartílago tiróides, reforzada por los repliegues ariteno-epiglóticos.

La *porcion infraglótica*, de figura cilíndrica, se continúa por abajo con la traquearteria, estrechándose insensiblemente hácia la glótis.

Glótis.

Se denomina glótis á la parte más estrecha de la cavidad de la laringe, que separa las dos porciones precedentes, ó mejor dicho, el *espacio comprendido entre las dos cuerdas vocales inferiores.*

Tiene este espacio la figura triangular en el vivo, oval en el cadáver por la relajacion de las cuerdas. El triángulo isósceles que representa dicho espacio, tiene su base hácia atrás y su vértice hácia delante, ofreciendo distintas figuras segun los estados de la laringe; se ensancha hácia su base durante el reposo de este órgano y en la produccion de los sonidos graves, en tanto que se estrecha durante la fonacion y sobre todo en la produccion de sonidos muy agudos.

Sus *dimensiones* varían en los dos sexos: en el hombre el diámetro anteroposterior mide de 20 á 24 milímetros, y en la mujer sólo llega á los 16 ó 18 milímetros. La base del triángulo varía segun el grado de abertura de la glótis, desde dos milímetros á quince en el hombre y dos á diez en la mujer. En el estado de reposo, es próximamente de cinco en ésta y ocho en aquél.

La glótis no solamente ocupa el intersticio de las cuerdas vocales, sino tambien el intersticio que separa los dos cartílagos aritenóides, por lo cual se la divide en dos partes; la *glótis interligamentosa* ó *vocal* y *la intercartilaginosa* ó respiratoria.

Cuerdas vocales.

Las cuerdas vocales son unos repliegues ó eminencias ligamentosas, en número de cuatro, que se extienden desde el ángulo entrante del cartílago tiróides á la parte anterior de los cartílagos aritenóides. Se distinguen, por lo tanto, dos cuerdas vocales en cada lado, llamadas superior é inferior.

Las *cuerdas vocales superiores* se insertan por su extremidad anterior en el ángulo entrante del cartílago tiróides, unos tres milímetros por encima de las inferiores; desde allí se dirigen hácia atrás y afuera, para insertarse por su extremidad posterior en una depresion que se observa en la cara anterior del cartílago aritenóides. Representan dos repliegues delgados que forman la pared interna del ventrículo de la laringe; su borde libre inferior forma el borde libre superior del orificio del ventrículo.

Las *cuerdas vocales inferiores* se aproximan más á la línea media que las superiores, siendo mucho más gruesas, y formando dos relieves más bien que repliegues de la mucosa. Se insertan por su extremidad anterior en el ángulo entrante del cartílago tiróides, unos tres milímetros por debajo de las superiores, en un tubérculo comun á la de un lado y otro; desde allí se dirigen hácia atrás y afuera para insertarse por su extremidad posterior en la apófisis anterior é interna del cartílago aritenóides. Esta cuerda se halla en relacion por su cara externa con el músculo tiro-aritenoideo, que puede decirse se halla en su espesor.

Las cuerdas vocales están dispuestas de tal suerte, que se observan dos triángulos isósceles cuando se mira la laringe por su orificio superior, en tanto que sólo se percibe uno sólo cuando se observa por el orificio inferior. Hallándose las cuerdas vocales inferiores más aproximadas á la línea media, ó lo que es lo mismo, dejando entre sí un espacio más estrecho, fácilmente se comprende, que viniendo la corriente de aire pro-

ductora del sonido de abajo arriba, y encontrándo primero á estas cuerdas en ellas solas vibrando dicho gas, se producen los sonidos, y de ahí que se entienda por glótis al espacio que las separa.

Ya veremos más tarde un aparato muscular anejo á las cuerdas vocales, cuyos usos principales son: aproximarlas á la línea media, separárlas ó ponerlas tensas. Este aparato está constituido por los músculos de la laringe, que pudieran llamarse músculos de las cuerdas vocales ó músculos de la fonacion.

Ventrículos de la laringe.

A los lados de la glótis, entre las cuerdas vocales superior é inferior del mismo lado, se encuentra una cavidad conocida con el nombre de *ventrículo* de la laringe ó ventrículo de Morgagni, cavidad que presenta un orificio en forma de ojal antero-posterior, limitado por las dos cuerdas vocales del mismo lado. Esta cavidad se prolonga por la parte superior entre la cara posterior del cartílago tiróides y el repliegue fibroso-elástico que constituye la cuerda vocal superior, cuya prolongacion es mayor ó menor segun los individuos. La presencia de dicha cavidad explica la distinta figura de las cuerdas vocales; pues en tanto que la superior tiene la forma de un repliegue movible, la inferior es un simple relieve de la cara interna de la laringe. Inútil es advertir que este ventrículo comunica con la cavidad de la laringe y que en toda su extension se halla cubierto por la mucosa de dicha cavidad.

Estructura. — La laringe está compuesta: 1.° por un esqueleto cartilaginoso cuyas piezas son distintas; 2.° articulaciones que unen estas piezas entre sí y con las partes inmediatas; 3.° una capa fibrosa, elástica, que cubre la superficie interna de la laringe; 4.° músculos que determinan movimientos en los cartílagos, ó mejor dicho, en la conformacion de la glótis; 5.° una membrana mucosa que tapiza toda la cavidad, y 6.° vasos y nervios.

A. — Cartílagos de la laringe.

El esqueleto de la laringe está compuesto de nueve piezas cartilaginosas, tres pares y tres impares. Los cartílagos impares son procediendo de arriba abajo; la *epiglótis*, el cartílago *tiróides* y el cartílago *cricóides*. Los cartílagos pares son: los cartílagos *aritenóides*, los cartílagos *corniculados de Santorini*, y los cartílagos de *Wrisberg*.

Epiglótis. — La epiglótis es un fibro-cartílago situado por delante del orificio superior de la laringe, sobre el cual se aplica al dirigirse hácia atrás la base de la lengua durante los movimientos del segundo tiempo de la deglucion.

Este fibro-cartílago forma una lámina delgada, más ancha por la parte superior que por la inferior.

El *vértice* se inserta en el ángulo entrante del cartílago tiróides, por medio del ligamento tiro-epiglótico, un poco por encima de las cuerdas vocales superiores.

La *base* es libre, y está separada de la base de la lengua por un espacio trasversal.

La *cara anterior*, cóncava de arriba abajo, y convexa en sentido trasversal, está separada en su mitad inferior del hueso hióides y de la membrana tiro-hioidea por un paquete adiposo conocido con el nombre de *glándula de Morgagni*. En su mitad superior es libre, y presenta tres repliegues que se extienden desde la epiglótis á la lengua, uno medio y dos laterales, llamados *gloso-epiglóticos*.

La cara posterior cóncava en sentido trasversal, y convexa de arriba abajo, al contrario que su opuesta, presenta numerosas depresiones que corresponden á otros tantos orificios de las glándulas epiglóticas.

Sus *bordes* dan insercion á los repliegues ariteno-epiglóticos, y á dos repliegues mucosos que hácia fuera se dirigen á la faringe.

Cartílago tiróides. — El más voluminoso de los cartílagos de la laringe, tiene la figura de una lámina cuadrilátera doblada por su parte media, pudiéndole tambien comparar á un libro á medio abrir, cuya abertura mirase hácia atrás.

La *cara anterior* de este cartílago presenta en su parte media y superior la eminencia conocida con el nombre de *bocado de Adam*. A los lados, esta cara se inclina hácia atrás y afuera, y presenta una cuerda fibrosa, especie de ligamento dirigido de abajo arriba y de delante atrás (línea oblicua del cartílago tiróides), que por sus extremidades se fijan en los dos tubérculos de dicho cartílago. Esta cuerda fibrosa da insercion por su labio superior al músculo tiro-hioídeo, y por el inferior al esterno-tiroídeo.

La *cara posterior* presenta en la línea media un ángulo entrante, en el cual se insertan de arriba abajo: el vértice de la epiglótis, las cuerdas vocales superiores, las cuerdas vocales inferiores y los músculos tiro-aritenoídeos. Las partes laterales de esta cara se encuentran en relacion con los ventrículos de la laringe.

El *borde superior* es sinuoso, y presenta en su parte media, por encima del bocado de Adam, una escotadura bastante profunda, y á los lados otra ménos pronunciada, pudiendo compararse á dos SS reunidas en la línea media; da insercion á la membrana tiro-hioídea.

El *borde inferior*, igualmente sinuoso, es mucho ménos extenso que el borde superior, ofreciendo igualmente en su parte media una escotadura poco pronunciada, y en cada lado y de dentro afuera: 1.° un tubérculo en el cual se inserta la extremidad inferior de la cuerda fibrosa, de que ya hemos hablado en la cara anterior; 2.° una escotadura, y 3.° las astas menores del tiróides.

Los *bordes posteriores* ó *laterales* miran hácia la columna vertebral, de la cual están separados por un pequeño espacio; son verticales, y dan insercion á la aponeurósis de la faringe y á los músculos constrictor medio de dicho conducto faríngeo, y tambien al estilo-faríngeo. Ligeramente cóncavo, terminan por sus extremidades en dos prolongaciones: *una superior*, *asta mayor* del cartílago tiróides, cuya longitud varía de 1 á 1 1/2 ó 2 centímetros, articulándose con el asta mayor del hióides, y otra inferior, *asta menor*, cuya longitud no excede de 6 á 7 milímetros. Esta pequeña prolongacion se dirige un poco hácia dentro, y presenta en su parte inferior é interna una superficie cubierta de cartílago diartrodial, que se articula con las caras laterales del cartílago cricóides.

Cartílago cricóides. — Este cartílago, situado por debajo del precedente, forma la parte inferior de la laringe, habiéndole comparado en su figura á un anillo, cuya parte más ancha se encuentra hácia atrás, por lo cual, para su descripcion se considera una superficie externa, otra interna, un borde superior y otro inferior.

La *superficie interna*, que se continúa con la de la tráquea, está cubierta por la mucosa laríngea.

La superficie externa presenta: 1.° en la parte anterior y media una eminencia, á los lados de la cual se inserta la extremidad inferior del músculo crico-tiroídeo; 2.° en la parte media y posterior una cresta vertical, á cuyos lados se encuentran dos ligeras depresiones de figura triangular, que dan insercion al músculo crico-aritenoídeo posterior; 3.° en las partes laterales una superficie articular plana, que corresponde á la carita que ya hemos descrito en la cara interna del asta menor del cartílago tiróides.

El *borde superior*, cortado de un modo oblicuo de abajo arriba y de delante atrás, da insercion por su parte anterior á la membrana tiro-cricoídea, y por los lados al músculo crico-aritenoídeo lateral; en la parte posterior y más alta de este borde, se encuentra á un lado y otro una superficie articular que corresponde á la base del cartílago aritenóides. Este borde es más grueso por los lados que en su parte anterior y posterior.

El *borde inferior*, completamente horizontal, se encuentra unido por su membrana correspondiente al primer anillo de la traquearteria, presentando una ligera eminencia en su parte media anterior y otra en las partes laterales.

Cartílagos aritenóides. — Estos cartílagos, en número de dos, están situados en la parte posterior del borde superior del cartílago cricóides, concurriendo á limitar la parte posterior del orificio superior de la laringe.

El estudio completo de estos cartílagos y el conocimiento exacto de sus relaciones, son indispensables para la explicacion de los usos de los distintos músculos de la laringe, pues en ellos se insertan las cuatro cuerdas vocales.

Tienen la figura de una pirámide triangular, con el vértice dirigido arriba y adentro, y la base en el cartílago cricóides. Se considera en su descripcion una base, un vértice, tres caras y tres bordes.

La *base*, que corresponde al borde superior del cartílago cricóides, es cóncava de delante atrás, y se halla situada sobre el borde de dicho cartílago, del mismo modo que un *hombre á caballo*, de suerte que una porcion de esta base forma eminencia en el interior de la laringe, y la otra en la parte externa de este órgano; la primera eminencia, dirigida hácia delante, forma la *apófisis anterior* ó *interna* del cartílago aritenóides, y la segunda, dirigida hácia atrás y afuera, forma la *apófisis posterior* ó *externa* del mismo cartílago. La apófisis anterior da insercion á la cuerda vocal inferior y al músculo tiro-aritenoídeo, y la externa á los músculos crico-aritenoídeos lateral y posterior, encontrándose la primera más aproximada á la línea media que la segunda.

El *vértice* de este cartílago se inclina hácia su compañero, y presenta en su parte más elevada el cornículo de Santorini.

La *cara posterior* de este cartílago es lisa y cóncava, y da insercion á las fibras del músculo aritenoídeo.

La *cara interna*, lisa y cóncava en toda su extension, está cubierta por la mucosa laríngea, limitando la glótis intercartilaginosa ó respiratoria.

La *cara anterior* es un poco irregular, y presenta en la parte media y un poco hácia fuera una depresion en la cual se inserta la cuerda vocal superior.

Los *bordes de este cartílago* se hallan separando las caras, llamando únicamente la atencion en el borde externo convexo la insercion del músculo tiro-aritenoídeo.

Los cartílagos aritenóides gozan de una gran movilidad, ejecutando bajo la influencia de los músculos toda clase de movimientos, hácia delante, hácia atrás y hácia los lados, pudiendo aproximarse igualmente entre sí. Entre estos movimientos merece llamar la atencion por su importancia el de *báscula*, en el cual una de las apófisis de la base del cartílago se dirige en sentido inverso á la otra del cartílago del mismo lado, ó para mejor expresarse: *cuando la apófisis externa del cartílago se dirige hácia abajo, la interna se dirige hácia arriba; cuando la primera hácia dentro, la segunda hácia fuera, etc.*

Cartílagos corniculados de Santorini. — Son dos pequeños núcleos cartilaginosos del grosor de un grano de sémola ó de un grano de mijo, articulados con el vértice del cartílago aritenóides, y más frecuentemente soldados á él.

Cartílagos de Wrisberg. — No siempre existen, y cuando se observan, están representados por dos núcleos situados en el espesor de los repliegues ariteno-epiglóticos, cerca de su borde libre.

B. — Articulaciones de la laringe.

Las distintas piezas cartilaginosas que constituyen la laringe son móviles y se articulan entre sí y con los órganos inmediatos, de donde estas articulaciones se dividen en *intrínsecas*, que son las que se verifican entre las piezas del órgano, y *extrínsecas*, que se verifican con los órganos inmediatos. En las primeras encontramos las articulaciones crico-tiroídea y crico-aritenoídea, y en las segundas la tráqueo-cricoídea y tirohioídea.

Articulacion crico-tiroidea. — El tiróides y el cricóides se articulan por su parte media y por sus partes laterales.

1.° En *la línea media* se encuentra una membrana fibrosa elástica, que se extiende desde el borde superior del cricóides al inferior del tiróides. Esta membrana, de figura triangular, se halla perforada por la arteria laringea inferior y por los filetes terminales del nervio laringeo externo.

2.° En *las partes laterales*, las astas menores del tiróides se articulan con las caritas articulares laterales del cricóides, formando una artrodia provista de su cápsula sinovial correspondiente, y una cápsula fibrosa que más bien parece formar dos ligamentos, uno anterior y otro posterior, que desde el asta menor del tiróides se dirigen á la cara lateral del cricóides.

Articulacion crico-aritenoidea. — Esta articulacion está formada por un lado por la carita articular de la base del cartílago aritenóides, y por otro por las caritas del borde superior del cartílago cricóides. La disposicion de estas caritas es tal, que vienen á formar una especie de encaje recíproco, siendo cóncava de delante atrás la correspondiente á la base del aritenóides, y convexa en el mismo sentido la del cricóides, Una bolsa sinovial favorece los movimientos bastante extensos de esta articulacion, estando muy poco desarrollada la cápsula fibrosa.

Articulacion traqueo-cricoidea. — El cricóides se articula, ó mejor dicho, se une al primer anillo de la tráquea, correspondiendo las tres eminencias del borde inferior de este cartílago á las extremidades de dicho anillo, y los espacios ocupados por una membrana fibrosa elástica.

Articulacion tiro-hioidea. — El hueso hióides y el cartílago tiróides, se articulan por su parte media y por sus partes laterales.

1.° En *la línea media*, se hallan unidos estos dos órganos por la membrana tiro-hioidea, que se extiende desde el borde superior del tiróides al borde superior del hueso hióides. Formada esta membrana por tejido fibroso y tejido elástico, tiene de dos á tres centímetros de altura por cuatro ó cinco de ancho, encontrándose en relacion por su parte posterior con la epiglótis y cierta cantidad de tejido célulo-adiposo; por su parte anterior, con la cara posterior del hueso hióides, de la cual está separada por una bolsa serosa con los músculos tiro-hioideos y los vasos y nervios laringeos superiores.

2.° En las partes laterales, el hueso hióides y el cartílago tiróides se encuentran unidos por dos ligamentos de dos á tres centímetros de longitud, que se extienden desde el asta mayor del hióides al asta mayor del cartílago tiróides. Estos dos ligamentos, que no son otra cosa que un engrosamiento de los bordes laterales de la membrana tiro-hioidea, se conocen con el nombre de *ligamentos tiro-hioideos laterales*.

C. — Capa fibrosa elástica de la laringe.

La cavidad de la laringe se halla tapizada por una membrana amarillenta formada de tejido fibroso elástico, situada por fuera de la mucosa, y cuyo espesor no es el mismo en toda su extension, pues examinándola de abajo arriba, vemos que aumenta: 1.° al nivel de la glótis, donde en cada lado forma dos ligamentos anteroposteriores, que son *las cuerdas vocales;* 2.° en el espacio que en la parte anterior separa el tiróides del cricóides, donde forma la membrana *crico-tiroidea;* 3.° en la parte superior del cartílago tiróides, para constituir la membrana *tiro-hioidea;* 4.° en el orificio superior de la laringe, donde esta capa fibrosa forma una membrana que se extiende desde los bordes de la epiglótis al borde externo del cartílago aritenóides, formando los *repliegues aritenо-epiglóticos*.

Entre estos diversos puntos se encuentra reducida dicha capa á una lámina más ó

ménos delgada y contínua, que cubre de abajo arriba la cara interna del cricóides, el interior del ventrículo de la laringe y la cara interna del tiróides.

Por lo dicho, podemos deducir que la laringe está formada de tres capas superpuestas; una interna mucosa, una externa cartilaginosa, constituida por varias piezas, y una media fibrosa elástica, contínua y engrosada en ciertos puntos para constituir los ligamentos de la laringe entre los cuales se encuentran las cuerdas vocales.

D. — Músculos de la laringe.

Se encuentran en la laringe *músculos extrínsecos*, es decir, que desde este órgano van á los inmediatos, y *músculos intrínsicos*, que forman parte integrante de esta cavidad, y se insertan por sus dos extremidades en las piezas cartilaginosas de este aparato. Los músculos extrínsecos se han descrito en la region infra-hioidea, completando su descripcion cuando se trate de los músculos de la faringe. En este lugar sólo trataremos de los que exclusivamente pertenecen á este órgano.

Los músculos intrínsecos de la laringe, son nueve: cuatro pares y uno impar. Los pares están dispuestos del modo siguiente: en la parte anterior, el crico-tiroideo; en la posterior el crico-aritenoideo posterior, y á los lados el crico-aritenoídeo lateral y el tiro-aritenoídeo; el músculo impar está situado en la parte posterior.

Las denominaciones de estos músculos causan muchas veces bastante dificultad para los alumnos; sin embargo, es fácil de vencer, para lo cual es necesario recordar, que segun la nomenclatura de Chaussier, los músculos, los ligamentos y los vasos de la laringe llevan los nombres de los cartílagos en los cuales se insertan, ó por entre los cuales pasan, bastando por lo tanto tener presentes las denominaciones, *epiglótis*, *tiróides*, *cricóides* y *aritenóides*, con las cuales se forman los nombres de todos los músculos, ligamentos y vasos de la laringe, combinados de distintos modos.

Son los músculos intrínsecos de este órgano sumamente pequeños, y por lo general de figura triangular. Están compuestos de fibras estriadas, y están sometidos á las mismas leyes fisiológicas y patológicas que los músculos estriados. Todos ellos tienen por objeto la dilatacion y constriccion de la glótis, es decir, la separacion ó aproximacion de las cuerdas vocales. Tambien veremos que todos, ménos uno, tienen su punto de insercion movible en el cartílago aritenóides, cartílago de extremada movilidad, en el cual tambien se insertan las cuerdas vocales. En cuanto á los usos, veremos que uno de ellos es dilatador de la glótis, en tanto que los otros son constrictores.

Para comprender con claridad los usos de estos músculos, es necesario tener presente la disposicion de la glótis y de las cuerdas vocales.

Los músculos pares de la laringe se contraen en conjunto, es decir, los dos músculos del mismo nombre, como los crico-aritenoídeos posteriores, por ejemplo, ¿tienen una contraccion simultánea, ó se portan como los demas músculos de la economía? Los autores nada dicen sobre esto; sin embargo, segun la disposicion de las cuerdas vocales, segun los fenómenos de la voz y respiracion, debe suponerse que los músculos que forman par se contraen al mismo tiempo.

1.° Aritenoídeo. (Fig. 139.)—Conocido tambien con el nombre de aritenoídeo posterior, este músculo está situado en la cara posterior de los cartílagos del mismo nombre, extendiéndose horizontalmente de uno á otro.

Inserciones. — Se inserta en la cara posterior y en el borde externo de estos cartílagos.

Estructura. — Dos especies de fibras entran en la constitucion de este músculo; fibras profundas trasversales que Albino describia separadamente con el nombre de *músculo aritenoídeo trasversal*, y fibras superficiales *oblícuas*, que el mismo anatómico llamaba *aritenoídeo oblícuo*. Estas últimas fibras se dirigen desde la base del cartílago

derecho al vértice del cartílago izquierdo y *viceversa*, entrecruzándose en forma de aspa, y algunas, al llegar al vértice de los aritenóides, marchan por el espesor del repliegue ariteno-epiglótico, donde se mezclan con otras procedentes del músculo tiro-aritenoideo. El conjunto de estas fibras forma un pequeño músculo especial, muy desarrollado en algunos animales, que se extiende desde el borde externo del aritenóides á la epiglótis, y se conoce con el nombre de *músculo ariteno-epiglótico*, situado en el espesor del repliegue que lleva el mismo nombre.

Relaciones. — Este músculo forma la parte posterior de la laringe. Su cara anterior corresponde á la mucosa laringea, que se refleja sobre su borde superior y sobre su cara posterior, que igualmente cubre, en donde esta mucosa corresponde á la faringe.



Fig. 139. — Cara porterior de la laringe con separacion de los bordes posteriores del cartílago tiróides.

a, a. Astas mayores del tiróides — *b*. Cara posterior del cricóides. — *c, c*. Músculo crico-aritenoideo posterior. — *d*. Músculo aritenoideo.

Usos. — Segun M. Cruveilhier, este músculo haciendo girar hácia atrás á los cartílagos aritenóides sobre su eje, es dilatador de la glótis. Los experimentos concluyentes de M. Longet demuestran perfectamente que el músculo aritenoideo, aproximando entre sí los dos cartílagos aritenóides, es constrictor de la glótis.

2.° Crico-tiroídeo. (Fig. 140.) — Es un pequeño músculo triangular situado en la cara anterior de la laringe y dirigido de abajo arriba y de dentro afuera.

Inserciones. — Por su *punto fijo* se inserta á los lados de la eminencia media anterior del cartílago cricóides; desde allí, sus fibras, extendiéndose, se dirigen hácia arriba y afuera para insertarse *(punto móvil)* en el asta menor, borde inferior y un poco en la cara posterior del cartílago tiróides.

Relaciones. — Por su cara anterior le cubren el músculo esterno-hioideo y la glándula tiróides, y por su cara posterior él cubre á la membrana crico-tiroidea y á la arteria laríngea inferior.



Fig. 140. — Cara anterior de la laringe.

a. C. Tiróides. — *b, b*. C. Cricóides. — *f, f*. Músculo crico-tiroideo.

Usos. — Es tensor de las cuerdas vocales, y por consiguiente un poco constrictor de la glótis. M. Longet en sus brillantes experimentos sobre los usos de los músculos de la laringe ha puesto fuera de duda este hecho; en efecto, cuando se corta el nervio que preside á la contraccion de este músculo, las cuerdas vocales se relajan, y la voz se pone ronca. Si en seguida, por medio de una pinza, se lleva hácia delante el tiróides simulando la accion del crico-tiroídeo, la voz vuelve á tomar su timbre normal.

3.° Crico-aritenoídeo posterior. (Fig. 139.) — Más voluminoso y de la misma figura que el precedente, este músculo par esta situado en la cara posterior de la laringe, por debajo de la mucosa faringea.

Inserciones. — Se inserta por su *punto fijo*, en una extension bastante considerable de la parte posterior de la cara externa del cartílago cricóides, á los lados de la cresta media; desde allí sus fibras se dirigen en sentido convergente hácia arriba y afuera para insertarse por su *punto móvil* en la apófisis externa ó posterior del cartílago aritenóides.

Usos. — Este músculo es el único dilatador de la glótis, manteniendo separadas las cuerdas vocales durante la respiracion y fonacion, siendo por consiguiente uno de los principales músculos inspiradores. Cuando se contrae lleva hácia abajo y adentro la apófisis externa del aritenóides, y por consiguiente hácia fuera y arriba la apófisis interna (*Véase* cartílago aritenóides, pág. 300). La parálisis de este músculo produce rápidamente la asfixia. (*Véase* nervios de la laringe.)

4.° Crico-aritenoídeo lateral. — Es un músculo par, triangular, situado en las partes laterales de la laringe, entre la cara posterior del cartílago tiróides y la capa fibrosa elástica, que tapiza la superficie interior de dicho órgano. Para descubrirle, es preciso dividir el cartílago tiróides un poco por fuera de la línea media, separando la porcion más pequeña de las dos partes en que se divide.

Inserciones. — Este músculo se inserta por su *punto fijo* en las partes laterales del borde superior del cricóides, y en los bordes de la membrana crico-tiroídea; desde allí sus fibras se dirigen hácia arriba y atrás para insertarse por un solo manojo en la apófisis externa ó posterior del aritenóides, en donde se halla su *punto móvil.*

Usos. — Este músculo aproxima las cuerdas vocales, y por lo tanto es constrictor de la glótis. Al contraerse, lleva hácia abajo y adelante la apófisis externa del cartílago aritenóides, en tanto que la interna se dirige hácia arriba y atrás aproximándose á la del lado opuesto.

5.° Tiro-aritenoídeo. — Este pequeño músculo par, tiene la figura de una cinta que se extiende en sentido anteroposterior, y situado inmediatamente por encima del precedente con el cual parece confundirse entre la cara posterior del tiróides y la cuerda vocal inferior.

Inserciones. — Por su *punto fijo*, se inserta en el ángulo entrante del cartílago tiróides, inmediatamente por encima del precedente, desde cuyo punto sus fibras se dirigen hácia atrás por fuera de la cuerda vocal inferior en la cual no se fijan, para terminar en el borde externo del aritenóides, por encima del crico-aritenoídeo lateral, en donde se presenta el *punto movible*. Es fácil en la descripcion separar este músculo del crico-aritenoídeo lateral; sin embargo, al disecarles se observa que estos dos músculos laterales de la laringe se confunden, y forman un sólo músculo que pudiera llamarse tiro-crico-aritenoídeo.

Usos. — Los mismos que el precedente.

E. — Membrana mucosa de la laringe.

La superficie interna de la laringe está cubierta en toda su extension por una membrana mucosa, que por su parte inferior se continúa con la de la traquearteria, y por

la superior con las mucosas bucal y faríngea, es lisa y presenta una coloracion rosácea.

Si seguimos esta membrana de abajo arriba, vemos que recubre la superficie interna del cricóides, la cuerda vocal inferior, penetrando en el ventrículo de la laringe que tapiza en toda su extension; un poco más arriba cubre la cuerda vocal superior, despues el vestíbulo de la glótis, es decir, la cara posterior de la epiglótis, la cara anterior del músculo aritenoideo, el cartílago aritenóides y la cara interna de los repliegues ariteno-epiglóticos. Al llegar esta mucosa al orificio superior de este órgano, se confunde con las mucosas lingual y faríngea. Al reflejarse de la cara anterior de la epiglótis á la base de la lengua, forma tres repliegues, llamados *gloso-epiglóticos*, *medio* y *laterales*. Igualmente al pasar desde la cara anterior á la posterior del músculo aritenoideo, forma la parte anterior de la mucosa faríngea. En fin, al reflejarse sobre el borde libre de los repliegues ariteno-epiglóticos, se aplica á la cara interna de estos repliegues, se confunde con la mucosa faríngea y tapiza el fondo de un canal situado entre dichos repliegues y el asta mayor del cartílago tiróides (fig. 142).

Estructura.—La mucosa laríngea está formada por dos capas sobrepuestas, vasos y nervios. La capa superficial ó epitelial, se compone de células de epitelium cilíndrico con pestañas vibrátiles, formando varias capas. M. Gosselin ha presenciado los movimientos de estas pestañas sesenta horas despues de la muerte (*Véase* fig. 141). La capa profunda ó dérmica, poco gruesa, está formada en su parte superficial por una mezcla de fibras laminosas y de fibras elásticas; la parte profunda, mucho más considerable, está formada únicamente por tejido laminoso.



FIG. 141.—Células de epitelium cilíndrico provistas de pestañas vibrátiles.

La mucosa laríngea contiene en su espesor *glándulas arracimadas*, cuyos conductos excretores la atraviesan para abrirse en la superficie libre. Estas glándulas presentan cavidades en dedo de guante, tapizadas por un epitelium pavimentoso y un conducto revestido de epitelium cilíndrico. Están diseminadas en la cara profunda de la mucosa; sin embargo, en ciertos puntos están agrupadas.

En el espesor de la epiglótis, por ejemplo, son bastante numerosas, y toman el nombre de *glándulas epiglóticas*, abriéndose sus orificios en la cara posterior de dicho cartílago.

En el espesor del repliegue ariteno-epiglótico forman dos series, una anteroposterior y otra vertical, cuyo ángulo abraza al cartílago de Wrisberg. Estas glándulas situadas entre la mucosa laríngea y la capa fibrosa del repliegue, se conocen con el nombre de *glándulas en L* ó *glándulas aritenóideas*.

En fin, son más numerosas en la mucosa que forma el ventrículo de la laringe ó de Morgagni. El líquido que segregan sirve para lubrificar la superficie libre de la mucosa.

Diferencias entre las diversas porciones de la mucosa laríngea. — 1.° *Diferencia de estructura.* — La capa epitélica no está formada en toda su extension de células cilíndricas provistas de pestañas vibrátiles; pues en el orificio superior de la laringe, y en la mitad superior del vestíbulo de la glótis, el epitelium es pavimentoso. Lo mismo sucede en el borde libre de las cuerdas vocales superiores, donde el epitelium es pavimentoso estratificado. (Reiner, Kölliker.)

2.° *Diferencias en cuanto á su adherencia.* — La adherencia de la mucosa laríngea no es la misma en toda su extension, siendo de utilidad para el médico conocer estos detalles. Hay puntos en los cuales la mucosa es inseparable de las partes subyacentes, como en la cara posterior de la epiglótis y cuerdas vocales, donde dicha membrana parece reducida á su capa epitelial; presenta una adherencia mediana en la porcion supraglótica que corresponde al cricóides. Pero en el orificio superior de la laringe, en los aritenóides y ligamento ariteno-epiglótico, la adherencia de la mucosa es bastante débil y el tejido celular subyacente bastante laxo y expuesto fácilmente á su infiltracion. (*Véase* Aplicaciones patológicas.)

Repliegues ariteno-epiglóticos. — Antes de terminar el estudio de la mucosa laríngea, diremos algo acerca de estos dos repliegues que juegan un papel bastante importante en la enfermedad conocida con el nombre de edema de la glótis. Dichos repliegues ya hemos dicho que se extienden desde los bordes de la epiglótis al borde externo de los cartílagos aritenóides, presentando un borde superior libre, que forma las partes laterales del orificio superior de la laringe, un borde inferior que se continúa con las partes que forman la laringe, una cara interna formada por la mucosa laríngea y una cara externa ó faríngea constituida por la mucosa laríngea al reflejarse á la faringe. Cinco capas constituyen estos repliegues: una capa externa y otra interna, ambas mucosas que se continúan entre sí reflejándose en el borde libre de estos repliegues, y tres capas intermedias. La capa media de estas tres, es continuacion de la membrana fibrosa elástica que se encuentra en el interior de la laringe. Por dentro de esta capa fibrosa, entre ella y la mucosa laríngea, se encuentra una capa de tejido celular submucoso, muy laxo, que frecuentemente es el sitio de infiltraciones. Por fuera de la capa fibrosa se encuentran las fibras musculares que constituyen el músculo *ariteno-epiglótico*. En resúmen y de fuera adentro, encontramos cinco capas que son: mucosa, muscular, fibrosa celulosa y mucosa.

Los vasos y nervios de la mucosa se describirán con los de la laringe.

F. — Vasos y nervios de la laringe.

En este artículo describiremos las *arterias laríngeas*, las *venas laríngeas*, los *linfáticos* y los dos nervios, *laríngeo superior* y *laríngeo inferior* ó *recurrente*.

1.° Arterias laríngeas. — Estas arterias, en número de tres en cada lado, toman el nombre de laríngea superior, inferior y posterior.

La *laríngea superior* ó *tiro-hioídea*, procede de la tiroídea superior, en el punto en que esta arteria se halla en relacion con la membrana tiro-hioídea; se dirige hácia delante entre esta membrana y el músculo tiro-hioídeo que la cubre, perfora la membrana tiro-hioídea por sus partes laterales, y termina distribuyéndose por la porcion superior de la laringe.

La laríngea inferior ó *crico-tiroídea* procede igualmente de la tiroídea superior al terminar en el cuerpo tiróides; pasa por debajo del músculo crico-tiroídeo, y por lo regular se anastomosa con la del lado opuesto formando un arco arterial, del cual parten ramos que perforan la membrana crico-tiroídea, que se distribuyen por las partes profundas de la porcion inferior de la laringe.

La *laríngea posterior* es un pequeño ramo procedente de la tiroídea inferior, que se dirige hácia la cara posterior de la laringe, por la cual se distribuye.

2.° Venas laríngeas. — Siguen el trayecto de las arterias, siendo, como ellas, en número de tres; su volúmen es mayor que el de los vasos arteriales, y desembocan en la vena yugular interna.

3.° Linfáticos de la laringe. — Toman origen en la superficie de la mucosa, especialmente en los repliegues ariteno-epiglóticos. Desde dicho punto, si-

guiendo el trayecto de la vena laríngea superior, se dirigen hácia fuera, atraviesan las partes laterales de la membrana tiro-hioídea, y van en número de tres ó cuatro troncos á perderse en los ganglios linfáticos situados á los lados de la laringe, alrededor de la arteria carótida primitiva.

4.° Nervios laríngeos. — *Preparacion.* —Para preparar *el nervio laríngeo superior*, se procede del mismo modo que para descubrir los músculos de la region infrahioídea.

Al levantar el tiro-hioídeo desprendiéndole por una de sus extremidades, se encuentra por debajo de él y por delante de la membrana tiro-hioídea dicho nervio que penetra en la laringe. Para seguir sus divisiones, se separa la porcion de esta membrana situada por encima de este nervio, y se continúan sus ramificaciones hasta la base de la lengua. El laríngeo externo se descubre disecando el tronco del nervio laríngeo superior hasta el punto en que atraviesa la membrana tiro-hioídea, donde se ve este ramo unos dos ó tres centímetros por encima, para dirigirse hácia abajo y adelante.

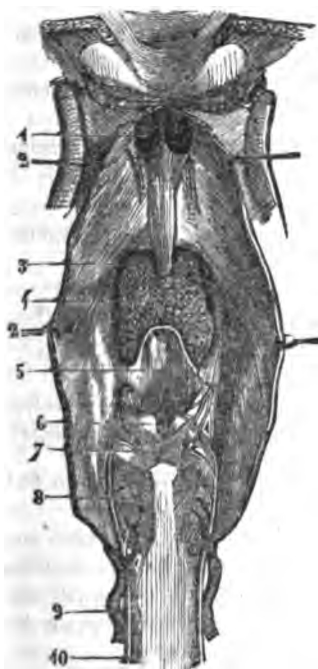


Fig. 142. — Representa en conjunto la cara posterior de la laringe, velo del paladar y nervios laríngeos.

1. Orificio posterior de las fosas nasales. — 2. Bordes de la division de la faringe, separados por medio de erinas. — 3. Úvula. — 4. Base de la lengua. — 5. Epiglótis. — 6. Cartílago aritenoídeo. — 7. Músculo aritenoídeo. — 8. Músculo crico-aritenoídeo posterior. — 9. Arteria tiroídea inferior. — 10. Nervio recurrente. — Entre 5 y 6 se ve la terminacion del nervio laríngeo superior.

2.° Para preparar el *nervio recurrente*, se practica una incision vertical á los lados del cuello por fuera de la tráquea; se descubre dicho conducto hasta la parte posterior, y se encuentra un tronco nervioso, que es el nervio recurrente. Se sigue hasta la parte superior, se incide el músculo constrictor inferior de la faringe, por debajo del cual pasa, para distribuirse inmediatamente por los músculos de la laringe. Para demostrar sus filetes terminales, es preciso separar la mucosa faringea, que reviste la parte posterior de la laringe.

Nervio laríngeo superior. — Este nervio nace de la cara interna del ganglio plexiforme del pneumogástrico, se dirige abajo y adelante sobre la cara externa de la membrana tiro-hioídea, que perfora, para distribuirse por la mucosa de las partes superiores de la laringe y de la base de la lengua. Antes de penetrar este nervio en la laringe, da

un ramo, que es el *laríngeo externo*, que directamente se dirige al músculo crico-tiroídeo, al cual da algunos filetes, perfora en seguida de delante atrás la membrana crico-tiroídea, para distribuirse por la mucosa de la porcion infraglótica de la laringe.

Nervio laríngeo inferior ó recurrente.—Nace del tronco del pneumogástrico á su entrada en el tórax, reflejándose en el lado derecho por debajo de la arteria subclavia, y en el izquierdo por debajo del cayado de la aorta; se coloca á los lados de la tráquea, y se introduce por debajo del constrictor inferior de la faringe, para distribuirse por todos los músculos de la laringe, ménos por el crico-tiroídeo, anastomosándose por un pequeño filete con el nervio laríngeo superior. *(Véase* Pneumogástrico.)

Usos. — La laringe sirve para conducir el aire de la respiracion, teniendo por funcion especial la *produccion de los sonidos* durante la expiracion. La produccion de los sonidos exige la integridad en las cuerdas vocales y de los músculos que producen los movimientos de las articulaciones *crico-aritenoídeas*. De aquí, que cualquiera alteracion de estas partes constituye variacion en la voz. Está perfectamente demostrado que la produccion de los sonidos se verifica en las cuerdas vocales inferiores. Para probarlo, no hay más que observar la laringe por medio del laringoscopio, y se verá la aproximacion y la vibracion de dichas cuerdas durante la produccion de los sonidos: si se cortan dichos órganos á un animal, no se verificará la produccion de la voz.

La formacion de los sonidos se verifica durante la expiracion, determinando el aire que expira de abajo arriba las vibraciones de las cuerdas.

La laringe produce sonidos agudos y sonidos graves: los primeros se verifican en la tension considerable y aproximacion de las cuerdas vocales inferiores, y los segundos en el estado opuesto.

Las *cuerdas vocales superiores* y ventrículos de la laringe sirven para reforzar los sonidos.

Los *cartílagos* de la laringe tienen por objeto limitar una cavidad constantemente abierta para la respiracion, dando tambien insercion á los músculos intrínsecos de este órgano. Entre los cartílagos que desempeñan un acto especial, se encuentra la epiglótis, que en forma de portezuela se halla hácia arriba durante la respiracion, y baja cerrando el orificio superior de la laringe durante el segundo tiempo de la deglucion, protegiendo á la laringe, durante dicho acto, de la introduccion de sustancias alimenticias en el tubo respiratorio.

Los *músculos* de la laringe obran sobre los cartílagos, y por intermedio de estos sobre las cuerdas vocales.

¿Quién no conoce los brillantes experimentos de Legallois, Magendie y Longet, sobre la accion del nervio recurrente? Hé aquí el más concluyente: M. Legallois, molestado por los aullidos incesantes de un perro de su laboratorio, se propuso dejarle afónico mediante la seccion del nervio recurrente, cuya seccion, llevada á cabo, fué seguida de la afonía, é inmediatamente de la asfixia, no dando el animal señales de vida. M. Longet ha repetido estos experimentos en animales de todas edades, y segun ellos ha resultado que los jóvenes mueren muy pronto de asfixia, en tanto que los viejos continúan viviendo, pero afónicos. Hé aquí la causa de este fenómeno: en los animales jóvenes, los cartílagos aritenóides se hallan poco desarrollados, y por consecuencia de la parálisis del único músculo dilatador de la glótis, el *crico-aritenoídeo posterior*, los cartílagos aritenóides y las cuerdas vocales inferiores cierran por completo la glótis. Por el contrario, en los animales de bastante edad, dichos cartílagos, muy desarrollados, y en ocasiones osificados, se hacen angulosos en la base, de modo que aunque se corte el nervio recurrente, siempre queda un pequeño espacio que da paso al aire en la parte posterior de la glótis, ó sea en la glótis interaritenoídea ó cartilaginosa.

La glótis desempeña un papel especial durante algunos actos fisiológicos. Así es, que durante el fenómeno del *esfuerzo*, se cierra por completo para encerrar ó aprisionar el aire en los pulmones. Tambien entra en vibracion en otros actos ademas de la pro-

duccion de los sonidos; por ejemplo: en el fenómeno de la tos, en el hipo, sollozo y risa. El ruido se produce siempre por las vibraciones de las cuerdas vocales inferiores, ya bien penetrando el aire de arriba abajo, como en el hipo, ó ya penetrando de abajo arriba como en los demas actos que hemos enumerado.

Desarrollo de la laringe despues del nacimiento.— La laringe crece en las mismas proporciones que los demas organos de la economía, en uno y otro sexo. Pero en la edad de la pubertad, cuando los órganos genitales se cubren de pelos y en la jóven toman incremento las glándulas mamarias, la laringe crece rápidamente, y más aún en el varon, en el cual la glótis dobla sus dimensiones trasversales y anteroposteriores, haciéndose al exterior mucho más prominente el bocado de Adam. En esta edad se verifica el cambio de la voz, es decir, pasa á ser mucho más grave en relacion con las modificaciones de la glótis. Más como los músculos de la laringe ó fonadores, no se hallan habituados á esta desproporcion del órgano vocal, se contraen irregularmente, sin costumbre, pudiéramos decir, y producen sonidos poco armoniosos, que constituyen uno de los principales caractéres del cambio de la voz. No deja de llamar la atencion la falta de desarrollo de la laringe en los individuos castrados desde las primeras edades. Todo el mundo conoce la voz de los eunucos.

Aplicaciones patológicas.

De la descripcion que precede, pueden deducirse las consecuencias patológicas siguientes:

A. El estudio de los **cartílagos** y de su osificacion en cierta edad, sirve para diagnosticar la *cáries* y *necrósis* de los cartílagos osificados, los abcesos consecutivos á estas lesiones, igualmente que las supuraciones profundas acompañadas ó no de edema de la glótis.

B. Las lesiones anatómicas de las **articulaciones** no se han estudiado, que yo sepa, hasta el dia. No obstante, el estudio de las relaciones de los cartílagos, hace presumir que una cáries ó necrósis de dichos órganos al nivel de una articulacion diartrodial de la laringe, podria determinar la *artritis* y la formacion de *tumores blancos* de estas articulaciones. Punto que creo á propósito para escribir una memoria, recordando los capítulos que se refieren á las enfermedades de las articulaciones.

C. Los **músculos** de la laringe pueden ser asiento de muchas enfermedades, como las convulsiones, parálisis y atrofia muscular progresiva.

Las *convulsiones* se observan en el *espasmo de la glótis* y en la *eclampsia*, en las cuales el espasmo no es más que una variedad, en el córea, en la *histeria* y en el falso *croup*, y algunas veces en la *epilepsia*. El estudio de los usos de estos músculos nos explica por qué estos enfermos, los histéricos y eclámpsicos especialmente, producen durante los accesos convulsivos, sonidos discordantes, que simulan en ocasiones á los aullidos del perro. En efecto, la contraccion desordenada de estos músculos hace que la dilatacion y constriccion convulsiva é irregular de la glótis determinen efectos variados en la corriente de aire expirado, segun la fuerza de las convulsiones. Igualmente se explica la posibilidad de un fenómeno bastante extraño, verdadero y perfectamente probado, cual es la asfixia producida por la oclusion completa de la glótis durante las convulsiones.

La *parálisis* de los músculos de la laringe sobreviene á consecuencia de las lesiones del nervio recurrente ó del espinal que le da origen. Se observa frecuentemente tambien en la convalecencia de una enfermedad aguda, fiebre tifoidea, por ejemplo (Gubler), despues de la laringitis diftérica ó croup (parálisis diftérica, Orillard, Maingault.) En todas estas parálisis se comprende que la falta de accion de los músculos amenaza la afonía completa, ó simplemente la variedad de la voz, si la parálisis es incompleta. El

estúdio de los músculos explica igualmente la posibilidad de la asfixia por oclusion de la glótis, en las paralísis completas.

La ciencia abunda en observaciones de afonía, pero llama la atencion que los autores de estas observaciones no hayan buscado la causa y asiento de esta afonía (a). ¿No podria existir una *contraccion* en los músculos de la laringe, en virtud de la cual la glótis paralizándose impidiese la produccion del sonido? Esta afonía puede depender de una *paralísis histérica* de los músculos de la laringe. ¿Por qué igualmente han de ser privilegiados de la *paralísis reumática* los músculos de la laringe, cuando son atacados los demas músculos estriados de la economía? No desconfiamos en ver descrita la *paralísis saturnina* de estos músculos, si la patologia de los músculos de la laringe progresa. M. Duchenne de Boulogne, en su magnífica obra sobre la electricidad localizada (1861, segunda edicion), cita dos curiosas observaciones de paralísis de los músculos de la laringe, curadas por la electrizacion. Uno de estos casos, observado en una señorita de Lille, en la cual los músculos de la laringe se paralizaron por causa de una faringítis aguda, quedando afónica por muchos años. El otro caso, observado en una señora no histérica, que tenia una afonía cuya causa no pudo averiguar. ¿Por qué este caso no podia ser causa de una contractura de estos músculos?

La *atrofia muscular progresiva* ejerce en los músculos de la laringe los mismos efectos que la paralísis. En este punto la ciencia se halla pobre de observaciones.

D. La *mucosa laríngea* puede ser sitio de muchas y frecuentes enfermedades: *congestion de la laringe* indicada por Monneret, *inflamacion* ó *laringítis*, *edema de la laringe*, *ulceraciones*, *croup* ó *laringítis diftérica*. Todas estas afecciones ofrecen de comun el dificultar ó impedir la respiracion, determinando en la region laríngea la sensacion de un cuerpo extraño más ó ménos molesto, alterando sobre todo, en más ó ménos grado el timbre de la voz. Esta alteracion es poco intensa, no existiendo lesion en las cuerdas vocales inferiores; en tanto el enfermo se pone afónico á la menor lesion de dichos repliegues.

En estos últimos años, la patologia de la laringe ha hecho inmensos progresos, suministrando á la ciencia nuevos aparatos, destinados á la exploracion de la cavidad de este órgano. MM. Czermack, Fauvel, Fournié, Krishaber, Bourouillou, han inventado muchas variedades de *laringoscopios*, por medio de los cuales pueden leerse en la mucosa laríngea las lesiones que en ella existan. Con estos instrumentos no sólo puede estudiarse la conformacion normal de la laringe, observar la disposicion y papel de las cuerdas vocales y cartílagos aritenóides, sino las numerosas alteraciones que otras veces pasarian desapercibidas para la mayor parte de los médicos. Así es, que con el auxilio de estos aparatos, se observa el edema más pequeño del tejido laríngeo submucoso, las *granulaciones laríngeas* que casi siempre acompañan por necesidad á la angina glandulosa, tambien descrita por M. N. Guéneau de Mussy. Nosotros acostumbramos á los alumnos á familiarizarse con el uso del laringoscopio, convencidos de que el que despues de haber estudiado este aparato haya visto la laringe, no olvidará nunca la glótis y las cuerdas vocales, siendo incontestable la utilidad de este medio de exploracion, con el cual hemos conseguido grandes ventajas.

En fin, todos saben que hoy, por medio del laringoscopio, se reconocen y se extraen de las cuerdas vocales pequeños *pólipos*, cuya existencia no podia suponerse en otros tiempos. En la fig. 143 se observa un modelo de laringoscopio.

Para usarle, se coloca en una lámpara, y el médico coloca en el fondo de la faringe del enfermo un espejo montado en un largo vástago. Es preciso calentar á la lámpara el espejo, con el objeto de impedir que el vapor de la faringe le empañe. Con una práctica regular, se distinguirá en este pequeño espejo la imágen de la cavidad de la laringe y la misma tráquea.

---

(1) Segun el doctor Krishaber, la afonía nerviosa es debida generalmente á la paralísis del músculo crico-tiroídeo. *(N. del A.)*



FIG. 143. — Laringoscopio del doctor Krishaber.

A. Espejo reflector. — B. Lente que converge los rayos á la cavidad faringea. — C. Espejo en el cual el enfermo puede observar el fondo de su garganta. — D. Anillo metálico que sostiene A, B, C, colocado sobre la lámpara.

Los estudios anatómicos de la laringe nos demuestran que la menor *lesion congénita*, inflamatoria ó ulcerosa de las cuerdas vocales, alterando la superficie lisa de estos repliegues, impide su juego regular alterándose la voz. Las dimensiones de la glótis, poco extensas relativamente al resto de la cavidad laringea, nos explican la obstruccion de este espacio por las falsas membranas del croup, y la necesidad en que el profesor se encuentra, para evitar la axfisia, de practicar una abertura en la cara anterior de la tráquea (traqueotomía), y de colocar una cánula que reemplaza á la parte superior del tubo aéreo obstruido al nivel de la glótis. El edema submucoso de la laringe se observa con bastante frecuencia, ya despues de una laringitis aguda, ya constituyendo un síntoma de anasarca, ó anunciando la ulceracion de la mucosa, ó de una lesion profunda de los cartílagos de la laringe osificados. Este edema es tanto más notable, cuanto más laxo se halla el tejido celular submucoso; respecto á lo cual, los conocimientos anatómicos nos indican que los puntos en que la mucosa se halla unida con más laxitud á los tejidos inmediatos, son los repliegues ariteno-epiglóticos, en donde generalmente el edema se hace más intenso. En su consecuencia, se eleva la mucosa á su nivel formando dos rodetes movibles que impiden considerablemente la respiracion, y que tienden á obstruir la laringe precipitándose en su cavidad, al verificarse el vacío en el pulmon durante la inspiracion. Se tiene, como carácter principal de esta enfermedad, *una inspiracion larga, dificultosa y sibilante, en tanto que la expiracion es casi normal*. Ha recibido dicha afeccion el nombre bastante impropio de edema de la glótis, pues siempre existe en el orificio superior de la laringe y no en la glótis.

E. Los **nervios de la laringe** pueden hallarse afectados. La fisiologia experimental nos enseña que la seccion del nervio recurrente determina la *parálisis* de todos los músculos de la laringe, y la del nervio laríngeo superior, determina la *insensibilidad* de la mucosa, igualmente que cierta alteracion de gravedad en la voz debida á la parálisis del músculo crico-tiroideo. Hay *afonías* que verdaderamente de-

penden de la falta de accion de los músculos de la laringe, como ántes hemos dicho; pero no será extraño que las haya dependientes de un defecto de inervacion del nervio recurrente. En la histeria se observa que este fenómeno depende de la falta de accion de los nervios, sobre los músculos intrínsecos de la laringe.

ARTÍCULO SEGUNDO

TRAQUEARTERIA.

La tráquea es un conducto siempre abierto, extendido desde la laringe á los bronquios, y destinado á dar paso al aire de la respiracion. (*Véase* fig. 145.)

Preparacion. — Debe prepararse este conducto en el cuello y tórax á la vez. Se separan con cuidado los músculos infrahioídeos, dejando en su lugar al cuerpo tiróides; se preparan los vasos situados en las partes laterales de la tráquea, se separan de este conducto para observar el exófago y los nervios recurrentes que la acompañan por su parte posterior, marchando por el intersticio formado por los dos conductos, y despues se levanta la pared anterior del tórax con la mitad interna de las dos clavículas. Se separa con dos erinas el borde anterior de los pulmones, para proceder inmediamente á la diseccion de los vasos que se relacionan con el conducto en la parte inferior. Estos últimos, bastante numerosos y molestos, se puede despues de haberlos disecado practicar dos ligaduras en la union de los troncos venosos braquio-cefálicos y separarlos para ocuparse solamente de los troncos arteriales de esta region. Es fácil conservar el plexo venoso tiroideo, situado entre la cara anterior de la tráquea y los músculos de la region infrahioídea.

Situacion. — Está situado este conducto, parte en el cuello y parte en el tórax, por lo cual se le divide en dos porciones: *cervical* y *torácica*.

Direccion. — La tráquea se halla dirigida en sentido vertical en el cuello, pero en su parte inferior se inclina un poco hácia la derecha.

Forma. — Es cilíndrica en la parte anterior por la presencia de los anillos cartilaginosos incompletos, aplanada en la parte posterior por la ausencia de aquéllos. De aquí la division de la tráquea en dos porciones, una *anterior* ó *cartilaginosa* y otra *posterior* ó *membranosa*. Representa por lo tanto este conducto un cilindro cortado en el cuarto posterior. El diámetro trasversal de la tráquea es un poco mayor en su parte inferior, por hallarse un poco aplanada de delante atrás.

Límites. — La tráquea se halla limitada en su parte superior por el cuerpo de la sexta vértebra cervical y de la cuarta, hallándose la cabeza en su extension. Este punto forma igualmente el límite del exófago, laringe y faringe. Su parte inferior corresponde al cuerpo de la tercera vértebra dorsal.

Dimensiones. — La longitud de este conducto es de 12 á 13 centímetros; su diámetro trasversal por término medio es de 0m,022 en el hombre, y de 0,018 en la mujer; el anteroposterior es de 0,018 en el uno, y de 0,015 en la otra. Las dimensiones trasversales y anteroposteriores de la tráquea, se hallan en relacion con el volúmen de los pulmones. La traqueítis y bronquitis crónica aumentan su calibre.

Es susceptible de un encogimiento de 3 á 4 centímetros, durante los esfuerzos de tos por ejemplo; y por el contrario se alarga durante el segundo tiempo de la deglucion al tiempo de elevarse la laringe.

Relaciones. — 1.° *En la porcion cervical*, se encuentra:

Por su cara anterior, inmediatamente y de arriba abajo, el istmo del cuerpo tiróides, el plexo venoso tiroídeo y la arteria tiroídea de Neubauër cuando existe; más superficialmente se encuentran los músculos esterno-tiróideos y más aún los esterno-hioídeos; entre estos músculos de un lado y los de otro, se encuentra en la parte media la línea

blanca cervical anterior, porcion de la aponeurósis cervical situada por delante de la tráquea.

Por su *parte posterior* se encuentra en relacion con el exófago, al que se halla unida, por tejido celular, traspasando dicho conducto sus límites un poco en el lado izquierdo.

Por sus *partes laterales*, la tráquea se encuentra en relacion con los lóbulos del cuerpo tiróides, con la arteria carótida primitiva y vena yugular interna que se halla por fuera de la arteria. Tambien el nervio recurrente se halla situado á los lados de la tráquea, siendo de advertir que el del lado izquierdo se halla en el ángulo que separa este órgano del exófago, en tanto que el derecho se halla en la parte posterior derecha del conducto aéreo. Las arterias tiroideas inferiores se encuentran igualmente inmediatas á la tráquea.

2.° *En la porcion torácica*, la tráquea presenta las relaciones siguientes: Por la *parte anterior* y de arriba abajo, se halla en relacion con la terminacion del tronco venoso braquio-cefálico izquierdo y con el arterial del mismo nombre; *por detrás* con el exófago, de cuyo órgano está separada por un tejido celular bastante laxo, y se inclina un poco al lado izquierdo para ponerse en relacion con el bronquio izquierdo; en las *partes laterales*, á la derecha con la pleura mediastina y el pulmon derecho, y á la izquierda con el cayado de la aorta y el nervio recurrente izquierdo. Las relaciones que este órgano afecta en su *bifurcacion*, merecen especial mencion y son las siguientes: por delante y abajo se encuentra la division de la arteria pulmonar, é inmediatamente por debajo el pericardio y las aurículas. Las numerosas ramificaciones del pneumogástrico y gran simpático, que forman el plexo pulmonar, rodean dicha bifurcacion en todos sentidos, á un mismo tiempo que gran número de ganglios linfáticos. Ultimamente en el mismo ángulo de bifurcacion, es decir, entre los dos bronquios, se encuentra un pequeño ligamento de figura triangular, que ocupa el ángulo de separacion de estos conductos y que se halla destinado como para impedir su separacion.

Estructura. — La estructura de este conducto, es distinta, segun que se la examine en sus tres cuartos anteriores, *porcion cartilaginosa*, ó en su cuarto posterior, *porcion membranosa.*

Porcion cartilaginosa. — Esta porcion está formada de arriba abajo por una serie de anillos cartilaginosos, separados por anillos membranosos; pero los primeros no se prolongan hasta la parte posterior, son incompletos, viniendo á representar los tres cuartos de un circulo. El número de estos anillos es próximamente de dieziseis, presentando todos ellos dos caras: una anterior y otra posterior; dos bordes: uno superior y otro inferior, y dos extremidades. Algunas veces se hallan bifucardos y presentan bordes irregulares. El último de estos anillos presenta una disposicion especial; su borde inferior se dirige hácia abajo y atrás en forma de espolon, teniendo todo él en conjunto la figura triangular, cuyo borde superior forma el último anillo de la tráquea, y los dos inferiores los primeros anillos de cada bronquio. Entre los anillos cartilaginosos se observan las zonas fibrosas, que al nivel de aquellos se desdoblan para envolverlos, de tal suerte, que los cartílagos pueden considerarse como situados en el espesor de un tubo fibroso elástico extendido desde la laringe á los bronquios.

Porcion membranosa. — Esta porcion de la tráquea, desprovista de cartílago, se halla formada de delante atrás: 1.° por una capa delgada de naturaleza fibrosa elástica, que por sus bordes se continúa con los de la porcion cartilaginosa; 2.° por una capa de fibras musculares lisas, que se dirigen en sentido trasversal, y se insertan por sus extremidades, en las extremidades de los anillos cartilaginoss; 3.° en fin, por algunos manojos longitudinales elásticos, entre la capa muscular y la mucosa.

Las dos porciones de la tráquea en su parte interna, se hallan cubiertas por una membrana mucosa de un milímetro de espesor próximamente, de un color rosáceo y muy adherida á las partes subyacentes. Esta membrana se halla formada por dos capas: una

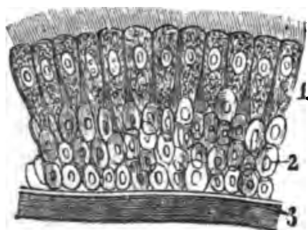


FIG. 144. — Epitelium cilíndrico estratificado, provisto de pestañas vibrátiles.

1. Células cilíndricas con pestañas vibrátiles. — 2. Células incompletamente desarrolladas. — 3. Dérmis.

superficial, constituida por células de epitelium cilíndrico estratificado, con pestañas vibrátiles, y otra profunda, compuesta de elementos del tejido laminoso y del tejido elástico. En la cara profunda de esta membrana, se observan pequeñas glándulas en racimo, especialmente al nivel de la porcion membranosa, existiendo en esta zona, algunas, situadas más profundamente en el espesor de la capa muscular, cuyos conductos excretores atraviesan el espesor de la mucosa describiendo tortuosidades. La mucosa traqueal es poco sensible. Muchas veces hemos practicado la traqueotomía, y hemos visto que las irritaciones de la mucosa apénas son percibidas por los enfermos, siendo de notar que los accesos de sofocacion son debidos al espasmo de los músculos de la laringe y á la sensibilidad de su mucosa, y no á la de la mucosa traqueal, como dicen algunos autores.

Vasos y nervios de la tráquea. — Las arterias de la tráquea proceden de los troncos inmediatos, de la tiroidea inferior para su parte superior; de las bronquiales, exofágicas y mediastinas para su parte inferior. Sus venas desembocan en las bronquiales, exofágicas y tiroideas inferiores. A los lados de la tráquea, y en sentido descendente, se observan dos pequeños troncos venosos, que al nivel de cada anillo reciben dos venillas que siguen los bordes de estos, por lo cual estas venas guardan cierta analogía entre la ázigos y las intercostales.

Los *linfáticos* de la tráquea proceden de su mucosa, y se pierden en los ganglios inmediatos.

Los *nervios* de la tráquea proceden del recurrente para su parte superior, y del plexo pulmonar y nervios cardíacos para la inferior.

Aplicaciones patológicas.

La mayor parte de estas aplicaciones se desprenden directamente de las relaciones de la tráquea con los órganos inmediatos.

La relacion íntima del cuerpo tiróides con la tráquea explica los fenómenos de sofocacion y hasta de asfixia que se observan en los enfermos afectados de *bocio*. La presencia del **plexo venoso tiroídeo** en la cara anterior de dicho conducto, embaraza ordinariamente al operador que practica la *traqueotomía*, siendo las venas las que producen la hemorragia durante aquella operacion. Pero esta hemorragia no ofrece riesgo, atendiendo á que se suspende espontáneamente en cuanto se establece la respiracion. No obstante, conviene separar la sangre del fondo de la herida al tiempo de practicar la operacion. La posible existencia de la **arteria tiroidea de Neubauér**, debe recordar al operador circunspecto la exploracion de la cara anterior de la traquearteria ántes de proceder á la abertura de este conducto. La disposicion de los músculos esterno-hioideo y esterno-tiroideo, señala, por decirlo así, en la cara anterior de la tráquea la línea ó el camino que debe seguirse durante la opera-

cion. Esta se practica por el procedimiento ordinario en la cara anterior de la traquearteria, desde el cartílago cricóides hasta dos centimetros por encima del esternon. Recordando las relaciones que la tráquea ofrece á este nivel, el instrumento cortante atraviesa la piel, el tejido celular subcutáneo, en donde algunas veces se encuentra la vena yugular anterior, la aponeurósis cervical superficial, entre los músculos esterno-hioideos, el plexo venoso tiroídeo, y últimamente la tráquea.

La relacion que la tráquea tiene con él *exófago*, explican la sofocacion producida por la presencia de un cuerpo extraño en dicho conducto; pues deprimiendo más ó ménos la porcion membranosa de la tráquea, impide en un grado variable la respiracion.

Hace poco hemos hablado de la estrechez producida en la tráquea por la compresion del cuerpo tiróides. Puede igualmente estrecharse este conducto á consecuencia de las lesiones de la mucosa, ó por la *retraccion del tejido inodular*. M. Moissenet cita el caso de una jóven muerta por la cicatrizacion viciosa de una ulceracion sifilítica de la mucosa de la tráquea; M. Demarquay cita otro parecido, en el cual la estrechez de la tráquea habia llegado á tal grado, que no podia servir para la respiracion (*a*).

Tambien los *tumores del mediastino* pueden ejercer su influencia hasta la tráquea. Así es, que los tumores de los ganglios linfáticos, *tuberculosos, cancerosos*, comprimen la tráquea, dando orígen á un *ruido de fuelle* especial, ruido sobre el que tanto llama la atencion M. Bart, que se produce al pasar el aire por dicho conducto, Los *aneurismas del cayado de la aorta* y del *tronco braquio-cefálico*, comprimiendo igualmente la tráquea, la estrecha más ó ménos, pudiendo despues de haber ulcerado sus paredes, abrirse en dicho conducto y determinar la muerte del enfermo por hemoptisis.

La tráquea está sujeta á la inflamacion. La *traqueitis* ó simple fluxion, puede existir sola ó acompañada de bronquitis, produce el resentimiento del *dolor retro-esternal* de la bronquitis, causado evidentemente por la tirantez de la tráquea, que levanta la laringe durante los esfuerzos de tos.

ARTÍCULO TERCERO.

BRONQUIOS.

Los bronquios son dos tubos que se extienden desde la bifurcacion de la tráquea al hileo del pulmon.

Preparacion. — Para preparar los bronquios, se aislan ó se sacan del tórax la tráquea, bronquios, pulmones, exófago y corazon. En cuyo caso, despues de haber levantado la pared anterior del tórax, se divide la tráquea y exófago en la parte inferior del cuello, tirando de estos conductos hácia adelante y abajo, llevando consigo todas las vísceras de la cavidad torácica, que fácilmente se verifica cuando no existen adherencias entre las pleuras y pulmones. Se corta despues el exófago y la aorta cerca del diafragma, y todo en conjunto se coloca sobre una mesa.

Se disecan los bronquios y la tráquea por su cara posterior, conservando el exófago, las adherencias que este conducto tiene con la tráquea y bronquio izquierdo, igualmente que los nervios pneumogástricos y plexo pulmonar, situados por detrás de estos conductos. Ultimamente se separan con cuidado el cayado de la aorta y los vasos pulmonares. Para mejor ver la preparacion, se corta la porcion posterior de ambos pulmones.

Situacion. — Estos conductos se hallan situados por encima de las aurículas, y corresponden al espacio que separa la tercera vértebra dorsal de la cuarta.

Direccion. — Los bronquios se dirigen oblicuamente de arriba abajo y de

---

(*a*) M. Demarquay cuenta hoy en su práctica muchos casos de estrechamiento de la tráquea, entre los cuales existen dos completamente curados despues de la operacion. *(N. del A.)*

dentro afuera, siendo esta oblicuidad mucho más marcada en el bronquio izquierdo que en el derecho, que es casi horizontal.

Dimensiones. — La longitud de los bronquios no es la misma en los dos lados, siendo doble la del izquierdo, que tiene de cuatro á cinco centimetros, en tanto que la del derecho mide solamente dos ó tres.

El calibre del bronquio derecho es mucho más considerable que el del izquierdo, ofreciendo el primero una anchura poco menor que la tráquea, y el segundo un tercio más estrecho.

Forma. — Tienen la misma figura que la tráquea, es decir, cilíndricos en la parte anterior, y aplanados en la posterior.

Relaciones. — Estos dos conductos presentan relaciones comunes y especiales para cada uno de ellos.

1.° *Relaciones comunes á los dos bronquios.* — Dirigiéndose hácia el híleo del pulmon, en el trayecto que recorren, afectan relacion con los órganos que se unen para formar el pedículo del pulmon: arterias y venas pulmonares, arterias y venas bronquiales, ganglios linfáticos, nervios, tejido celular y pleura.

La arteria pulmonar, procedente de la bifurcacion del tronco pulmonar, se dirige hácia fuera y arriba, pasando al principio por delante y despues por encima del bronquio correspondiente.

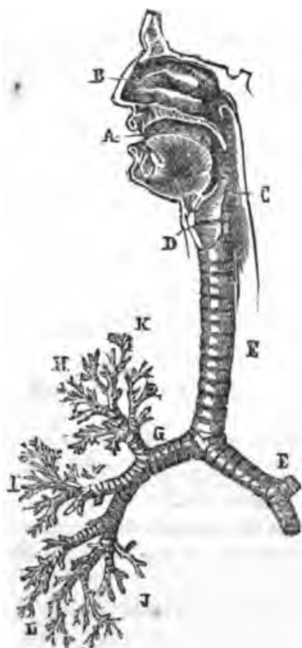


Fig. 145. — Vias respiratorias.

A. Boca. — B. Fosas nasales. — C. Epiglótis. — D. Laringe. — E. Traquea. — F. Bronquis izquierdo. — G. Bronquio derecho. — H. Ramificaciones bronquiales del lóbulo superior. — I. Ramificaciones del lóbulo medio. — J. Ramificaciones del lobulo inferior.

Las venas pulmonares, en número de dos para cada pulmon, pasan tambien por delante del bronquio correspondiente, para dirigirse hácia la aurícula izquierda.

La arteria y vena bronquiales, siguen la cara posterior del bronquio correspondiente.

Los vasos linfáticos, procedentes del pulmon, siguen la superficie externa de los bronquios, para perderse en los numerosos ganglios que rodean estos conductos.

Los nervios del pulmon, procedentes del pneumogástrico y gran simpático, rodean á los bronquios con los cuales penetran en el interior del pulmon, advirtiendo que el tronco del pneumogástrico cruza de arriba abajo la cara posterior del bronquio correspondiente.

Todos los órganos que constituyen el pedículo del pulmon, se hallan reunidos entre sí por el tejido celular, que establece comunicacion entre el del mediastino y el que rodea las divisiones bronquiales y los lóbulos del pulmon.

En fin, la pleura, alrededor de todos estos órganos, constituye al pedículo del pulmon una vaina serosa que establece la continuidad entre la hoja parietal y visceral de esta membrana.

2.º *Relaciones particulares á cada bronquio.* — Dos conductos venosos se hallan en relacion con el bronquio derecho; la vena *cava superior*, que cruza su cara anterior de arriba abajo, y la vena *ázigos mayor* que va á desembocar en la vena cava superior despues de rodear de abajo arriba la parte posterior superior del bronquio derecho.

Dos órganos especialmente se relacionan con el bronquio izquierdo: el *cayado de la aorta*, que cruza de delante atrás su cara superior al separarse de la tráquea y el *exófago*, que cruza de arriba abajo la cara posterior del mismo conducto, igualmente que al separarse de la tráquea. Ademas, el *conducto arterial* y el plexo cardíaco se hallan en la parte anterior del bronquio izquierdo.

Estructura. — La estructura de los bronquios es la misma que la de la tráquea, encontrándose, como en esta, círculos cartilaginosos incompletos, fibras musculares, una membrana fibrosa elástica, y manojos elásticos en la porcion membranosa y en la mucosa.

Las *arterias* de los bronquios proceden de las bronquiales; las *venas* se pierden en las venas del mismo nombre. Los *nervios* proceden del plexo pulmonar y del recurrente izquierdo.

Aplicaciones patológicas.

Lo mismo que hemos dicho al hablar de la tráquea, las aplicaciones patológicas de estos conductos se desprenden especialmente de las relaciones. Su situacion inmediata al **cayado** de la **aorta**, explica la compresion de los bronquios por las *aneurismas* de esta arteria, el ruido del fuelle especial que anuncia esta compresion, y en fin, la ulceracion de estos conductos por el tumor aneurismal, que puede abrirse en su cavidad y determinar una hemorragia fulminante. Estos tumores pueden obliterar completamente, aplastando uno de los bronquios, y suprimir el murmullo vesicular del pulmon correspondiente.

Los **ganglios** que rodean á los bronquios en el espesor del pedículo pulmonar y al nivel del hileo, vienen á ser el asiento de los tubérculos en los niños. En esta afeccion, conocida con el nombre de *tísis bronquial*, independiente de la tisis pulmonar, se observa aumentar considerablemente el volúmen de los ganglios, y frecuentemente formar masas gruesas que ejercen una compresion más ó ménos consirable en los bronquios hasta amenazàr la asfixia.

Los *tumores del mediastino, cancerosos, fibrosos*, pueden obrar del mismo modo, dificultando la respiracion.

En fin, recordaremos que la diferencia de calibre en los dos bronquios, trae consigo una diferencia sensible en el ruído respiratorio de los dos pulmones. El bronquio derecho, mucho más voluminoso que el izquierdo, admite más cavidad de aire; todos sabemos que el *murmullo vesicular*, en el estado normal, es más marcado en el lado derecho. No siendo extraño ver médicos que anuncian la invasion de tubérculos en el pulmon derecho, por tomar por respiracion exagerada el ruido normal que se verifica en el vértice de dicho pulmon.

ARTÍCULO CUARTO.

PULMONES.

Los pulmones son dos órganos esponjosos, eminentemente elásticos, esenciales á la respiracion. En el pulmon, es decir, en el fondo de los lóbulos pulmonares, se verifica el fenómeno de la hematósis, ó sea la trasformacion de la sangre venosa en arterial.

Preparacion. — Pueden prepararse de dos maneras, segun que se estudie en el estado fresco ó en una pieza seca preparada.

En todo caso, es preciso elegir dos pulmones exentos de enfermedades, especialmente de adherencias á la pleura.

Para estudiarle en el estado fresco, conviene tener varias precauciones: se levanta la pared anterior del tórax, teniendo cuidado de no herir el órgano que se desea preparar, y se sacan las vísceras de su cavidad, como hemos indicado al tratar de los bronquios.

En seguida se insuflan los dos órganos por la tráquea colocando una ligadura que impida salir el aire, y se separan con dos erinas el borde anterior de los pulmones preparados en el cadáver, pudiendo así estudiar el pulmon en sus relaciones, y del otro modo, en su conformacion, elasticidad, etc.

De muchos modos puede conseguirse el hacer del pulmon una pieza seca: 1.° desecando simplemente el órgano insuflado, practicando más tarde cortes sobre él, método que produce buenos resultados para preparar los pulmones de animales pequeños, como los batráceos; 2.° puede igualmente insuflarse, disecarse y conservarse sus relaciones con el diafragma, los órganos del mediastino y la columna vertebral, pudiendo despues barnizarla por los procedimientos indicados en el artículo *(preparacion de piezas.* tomo I, pág. 358.) 3.° Conviene preparar las cavidades bronquiales por las inyecciones por corrosion, y las inyecciones distintas en el sistema vascular de este órgano, siguiendo las reglas generales de que hemos hablado. (Tomo I, inyecciones, pág. 356.) No se olvide que lo mismo que para las demas vísceras, conviene la hidrotomía del cadáver ántes de proceder á esta clase de inyecciones. *(Véase* Hidrotomía.)

Los pulmones se hallan situados en la cavidad torácica, por encima del diafragma, estando separados entre sí por un tabique vertical anteroposterier bastante resistente, que desde la cara posterior del esternon se extiende á la columna vertebral. Este tabique, que lleva el nombre de mediastino, intercepta por completo los dos lados de la cavidad torácica, pudiendo compararse á una muralla, en la cual el corazon, la aorta, la arteria pulmonar, las venas cavas, la tráquea y los bronquios, etc., representasen las piedras, y el tejido celular que une estos órganos entre sí formase la argamasa que los une.

Volúmen. — El pulmon es un órgano bastante voluminoso que presenta las dimensiones siguientes, consideradas de un modo absoluto en un pulmon aislado.

Segun M. Sappey, en un hombre cuya cavidad torácica tenga mediana capacidad.

El diámetro vertical posterior es de 26 á 27 centímetros.

El diámetro anteroposterior, extendido desde el borde anterior al posterior del pulmon, mide de 16 á 17 centímetros, y el diámetro trasversal es de 7 á 10 centímetros.

Por consecuencia de la direccion oblícua hácia abajo y atrás de la base del pulmon, resulta que el diámetro vertical de este órgano es ménos extenso por delante que por detrás.

El volúmen de los pulmones varía segun la edad, el sexo, los individuos, las enfermedades, el estado de inspiracion ó de expiracion; ademas de que los dos pulmones no tienen el mismo volúmen.

En la mujer son algo más pequeños, ofreciendo algunas diferencias individuales poco importantes: unas enfermedades disminuyen el volúmen del pulmon, otras le aumentan: durante la inspiracion, es mayor que en el período de expiracion. No vamos ahora á ocuparnos de estos detalles *(Véase* más adelante); pero de lo que sí vamos á tratar inmediatamente, es de las diferencias de volúmen del pulmon, segun las edades, y de la que se nota entre los dos pulmones.

1.° *Diferencias de volúmen del pulmon segun la edad.* — Es evidente que el pulmon aumenta de volúmen á medida que se desarrolla el individuo, desde el nacimiento hasta la edad adulta; pero lo que importa conocer es la diferencia que existe entre los pulmones de un niño que aún no haya respirado, y los de otro que haya respirado.

En el primero están reducidos los pulmones á una masa rojiza, empujada hácia el vértice del tórax por el diafragma, que algunas veces sube hasta la tercera costilla: en el momento de nacer, el pulmon, dilatándose por la influencia de los músculos inspiradores y por la sangre y aire que recibe, aumenta considerablemente de volumen, rechaza hácia abajo al diafragma, y produce al cabo de algunas horas solamente la elevacion de la pared anterior del tórax.

2.° *Diferencia de volúmen entre los dos pulmones.* — Los dos pulmones no son iguales en volúmen: el derecho tiene el diámetro vertical más corto que el izquierdo, y este á su vez ofrece el diámetro trasversal más corto que el derecho: teniendo en cuenta estas diferencias, fácil es comprender que el pulmon derecho es algo más voluminoso que el izquierdo. La causa de estas diferencias es muy sencilla; el diámetro vertical del pulmon derecho es más corto por hallarse empujado hácia arriba por el hígado, y el trasversal del izquierdo: se encuentra disminuido por la inclinacion del corazon hácia este lado.

Color. — El color de los pulmones varía con la edad: lo examinaremos primero en el feto, despues en el reciennacido, en el niño, en el adulto, y últimamente en el anciano. Las diferencias de color producidas por las enfermedades, las examinaremos más adelante.

1.° *Color de los pulmones en el feto.* — Antes de nacer, el pulmon, con escasa diferencia, tiene el color del hígado; es de un rojo oscuro, y ofrece una consistencia bastante considerable y un volúmen muy pequeño.

2.° *Color de los pulmones en el reciennacido.* — En el instante de nacer, el aire, penetrando en el pecho, dilata súbitamente los pulmones que aumentan de volúmen y de peso absoluto al mismo tiempo que disminuyen de peso específico. El color cambia igualmente y bajo la influencia del aire y de la sangre que penetra en el pulmon, toma un color rojo vivo que conserva por algun tiempo: este color disminuye poco á poco de intensidad, y despues de algunos dias queda de un color rojo claro.

3.° *Color de los pulmones en el niño.* — En el niño ya de algunos meses de edad, el pulmon tiene un tinte rosáceo que disminuye conforme adelanta en edad, tinte que desaparece insensiblemente en la adolescencia, época en la cual empieza este órgano á teñirse de un color que puede llamarse ya el normal.

4.° *Color de los pulmones en el adulto.* — El pulmon en esta edad presenta un color grisáceo oscuro; sin embargo, en su borde posterior ofrece casi siempre un color rosáceo ó rojo vinoso, cuya coloracion acaso sea debida al éxtasis sanguíneo en los cadáveres, que regularmente se colocan por costumbre en decúbito dorsal.

5.° *Color de los pulmones en el anciano.* — En el adulto, bajo la forma punteada, se ven aparecer líneas ó manchas constituidas por una sustancia negra en la superficie del pulmon. Esta materia aumenta con la edad, de modo que los pulmones del viejo casi tienen un color negro, que no es debido á otra cosa que al carbono trasportado á las vias respiratorias, y que atravesando poco á poco el tejido pulmonar llega hasta la superficie de estos órganos que colora. La distribucion de esta sustancia no es irregular; depositase primeramente en las líneas poligonales que en la superficie del pulmon forman los lóbulos al comprimirse recíprocamente; estas líneas, que se encuentran en distintas direcciones, se extienden insensiblemente y concluyen por formar en la superficie del pulmon manchas negras más ó ménos extensas. M. Robin ha demostrado que esta sustancia puede muchas veces invadir el tejido pulmonar, obstruyendo á su nivel las pequeñas ramificaciones bronquiales.

Peso absoluto de los pulmones. — Con cuidado distinguiremos, porque en este órgano tiene gran importancia la distincion en peso absoluto y peso específico.

El peso absoluto de este órgano presenta diferencias notables que están en relacion directa de su volúmen. Ahora examinaremos la diferencia del peso de los pulmones en las distintas edades, y la diferencia de peso que existe entre los dos pulmones.

1.° *Diferencias en las diversas edades.* — No nos ocuparemos de los numerosos casos patológicos que determinan aumento en el peso de este órgano, cuyo peso normal de los dos pulmones reunidos, es de 1.000 á 1.200 gramos segun M. Sappey. Conviene saber la diferencia de peso que existe entre los pulmones de un niño reciennacido y de uno que no haya respirado: en efecto, en el niño que no ha respirado, los pulmones pesan de 60 á 65 gramos, peso que equivale á la cincuentava parte del peso del cuerpo. En el niño que ha respirado, aumenta el peso de estos órganos por la cantidad considerable de sangre que llega á ellos por la arteria pulmonar, siendo aquél de 74 gramos, peso que equivale á la treinta y cuatroava parte del peso del cuerpo (*a*).

2.° *Diferencia de peso entre los dos pulmones.* — Por lo general, los dos pulmones son iguales en peso, pero cuando existe diferencia, el exceso se halla por parte del pulmon derecho que pesa dos ó tres onzas más que el izquierdo.

Peso específico del pulmon.—Los pulmones son más ligeros que el agua, en cuya superficie sobrenadan. Muchas enfermedades pueden disminuir ó aumentar este peso específico (*véase* Aplicaciones patológicas). Pero hay una diferencia de peso específico que al médico legista importa conocer, y es la que existe entre el pulmon del niño que no ha respirado y el que ha respirado. En el primero, los pulmones, pequeños, duros y de un color rojo oscuro, no han recibido aún aire; si se colocan en el agua, se sumergen como si se echase un pedazo de hígado; su peso específico, en tal caso, es de 1.068 tomando por 1.000 el peso del agua (Sappey). En el niño que ha respirado, los pulmones aumentan de volúmen, pasando del color rojo oscuro al rojo vivo; aumentan de peso absoluto; si se colocan en el agua sobrenadan, siendo su peso específico por termino medio de 0,490. Segun M. Sappey, Schrœder en 1682 hizo aplicacion á la medicina legal del modo de evaluar el peso especifico de los pulmones, conocido con el nombre de *docigmasia pulmonar hidrostática*.

Propiedades del tejido pulmonar. — Designamos bajo esta denominacion comun la consistencia, elasticidad, cohesion, resistencia y crepitacion de los pulmones.

1.° *Consistencia.* — El tejido del pulmon es blando y presenta una consistencia análoga á la de una esponja, en el adulto y el niño que ha respirado. En el que no ha respirado, la consistencia es mayor, y el pulmon goza de cierta tenacidad.

2.° *Elasticidad.* — Esta propiedad es la más importante del tejido del pulmon. En efecto, como veremos más adelante, desempeña un papel esencial en una serie de fenómenos fisiológicos y patológicos. Para demostrarlo, basta insuflar fuertemente un pulmon, abandonándole en seguida á sí mismo. Entónces se observa que el órgano vuelve á adquirir su volúmen primitivo, desalojando el aire que contiene en virtud de de su propia elasticidad. Tambien se demuestra esta propiedad abriendo la pleura de un animal vivo ó de un cadáver; inmediatamente que se practica esta operacion, se observa disminuir el volúmen del pulmon, reaccionando sobre sí mismo, por obedecer á su elasticidad. Para comprender este experimento, conviene recordar, que así en el vivo como en el cadáver, cuyas paredes torácicas se hallan intactas, el pulmon se mantiene

(*a*) Estos guarismos, indicados por M. Sappey, difieren de los indicados por M. Cruveilhier, que supone en la sesentava parte del peso del cuerpo el pulmon del niño que no ha respirado, y en la treinta el del que ya ha verificado dicha funcion. *(N. del A.)*

en un estado de dilatacion permanente, por el vacío que tiende á producir la cavidad de la pleura, en cuyo estado el aire atmosférico comprime de dentro afuera la superficie interior del pulmon, ó sea el trayecto de las vias aéreas. Pero si se abre la pleura, el aire, penetrando en la cavidad de esta serosa, ejerce una presion en la superficie externa del pulmon, que iguala y por lo tanto equilibra á la ejercida en su superficie interna. Entónces el pulmon, obedeciendo á su elasticidad, reacciona sobre sí mismo, no por la presion externa, sino por ser elástico.

3.° *Cohesion, resistencia y crepitacion.* — El tejido pulmonar goza de una gran cohesion, rasgándose difícilmente en el estado sano, aunque sobre él obren esfuerzos considerables.

Presenta gran resistencia á la insuflacion, creyéndose generalmente que es imposible rasgar sus células en el estado normal, por la sola accion de dicha operacion.

Cuando se comprime entre los dedos el tejido pulmonar, se percibe una sensacion particular de crepitacion, atribuida por la mayor parte de autores á la rotura de las células pulmonares, cuya explicacion me parece inverosímil atendiendo á que las paredes de estas células son muy resistentes, y la menor presion con la pulpa del dedo produce la crepitacion. Más probable y lógico parece explicar este ruido por el paso brusco del aire de una vesícula á las inmediatas, al traves de los espacios más ó ménos comprimidos que resultan en tanto que se ejerce la presion con los dedos sobre el tejido pulmonar.

Forma, regiones y relaciones. (Figs. 146 y 147.) — Los pulmones presentan la forma de un cono aplanado por los lados, y de base oblícua, dirigida de arriba abajo y de dentro afuera. Cada uno de estos órganos presenta para su estudio una cara interna, una cara externa, un borde anterior, un borde posterior, una base y un vértice.

Cara interna. — Esta cara es cóncava, mucho más en el pulmon del lado izquierdo que en el derecho. En dicha cara se observa el hileo del pulmon, situado á igual distancia del vértice y de la base, más cerca del borde posterior que del anterior, cuya extension mide tres centímetros en sentido vertical y dos en el horizontal. A esta parte corresponde el pedículo pulmonar.

Tambien corresponde al hileo la *raíz del pulmon*, formada por los órganos que penetran en su interior, arterias, nervios y bronquios, por los que salen venas, linfáticos y una vaina serosa que rodea todos estos órganos, y que constituye el único medio de comunicacion entre la hoja visceral y la hoja parietal de la pleura.

La cara interna del pulmon se halla en relacion con el mediastino. El corazon y pericardio separan los dos pulmones; por detrás de estos órganos, la arteria aorta y el exófago. Por encima del corazon las relaciones no son lo mismo en los dos lados; en esta parte, la cara interna del pulmon izquierdo se halla en relacion un poco por encima del hileo, con el cayado de la aorta que en ella produce un surco de concavidad inferior, con el origen de la arteria subclavia izquierda y de la carótida del mismo lado. La cara interna del pulmon derecho se relaciona directamente con la cara derecha de la tráquea, el exófago, la vena cava superior y la terminacion de la vena ázigos mayor. Últimamente, para terminar, diremos que el nervio pneumogástrico y el nervio frénico se hallan igualmente en relacion en toda su extension con la cara interna del pulmon en uno y otro lado.

Cara externa. — La cara externa del pulmon es convexa y lisa, encontrándose en ella las serosas interlobulares que dividen este órgano en muchas porciones ó lóbulos. En el pulmon izquierdo sólo existe una cisura oblícua de arriba abajo y de atrás adelante, que le divide en dos lóbulos, superior é inferior. En el derecho existen dos cisuras en la misma direccion, que confundiéndose en la parte posterior, como en el izquierdo, le dividen en tres lóbulos: superior medio é inferior.

Todas las cisuras interlobulares, penetran profundamente hasta la raíz del pulmon,

viéndose á la pleura tapizar las dos caras y reflejarse en el fondo de la cisura para pasar de uno á otro lóbulo.

La cara externa del pulmon se relaciona, por intermedio de la pleura, con la cara interna de las costillas y músculos intercostales internos.

Borde anterior. — Este borde, delgado y cortante en forma de arista, corresponde en el estado normal á la cara anterior del corazon que en una pequeña extension cubre. Está en relacion, por delante, con los cartílagos costales, los bordes del esternon y los vasos mamarios internos. El del lado derecho es casi vertical, el del izquierdo es oblicuo de arriba abajo y de dentro afuera, por causa del corazon. No se olvide, que por delante de los grandes vasos se halla una lengüeta de tejido pulmonar.

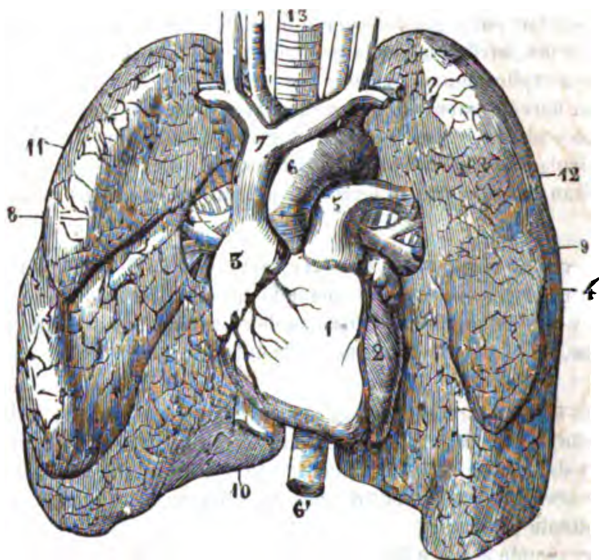


FIG. 146. — Relaciones del corazon, grandes vasos y mediastino.

1. Ventrículo derecho. — 2. Ventrículo izquierdo. — 3. Aurícula derecha. — 4. Aurícula izquierda. — 5. Arteria pulmonar. — 6. Arteria aorta. — 7. Vena cava superior. — 8. Rama derecha de la arteria pulmonar. — 9. Bronquio izquierdo. — 10. Vena cava inferior. — 11, 12. Pulmon. — 13. Traquearteria.

Borde posterior. — Mucho más grueso que el anterior, este borde se extiende desde la primera costilla hasta la undécima, en tanto que el anterior sólo desciende hasta el apéndice sifóides del esternon. Dicho borde, que ocupa el espacio correspondiente á cada lado de la columna vertebral en la parte posterior de la cavidad torácica, se halla en relacion, por intermedio de la pleura y de dentro afuera, con la cara lateral de la columna vertebral, el nervio gran simpático, los vasos y nervios intercostales, la cara interna del músculo intercostal externo y la cara interna de las costillas.

Base. — La base del pulmon, ancha y cóncava, corresponde y se amolda á la cara superior del diafragma; oblícua de arriba abajo, de delante atrás y de dentro afuera, está limitada por una lengüeta del pulmon que la rodea, y que corresponde al surco ó ranura circular que forma el diafragma con la cara interna de las costillas. Se encuentra en relacion, por intermedio del diafragma y pleura, con el hígado el pulmon derecho, y con el estómago, hígado y bazo el izquierdo. Ademas, en su parte posterior, que es la más declive, el pulmon izquierdo se halla en relacion por intermedio del diafragma, con el riñon izquierdo y cápsula suprarenal del mismo lado.

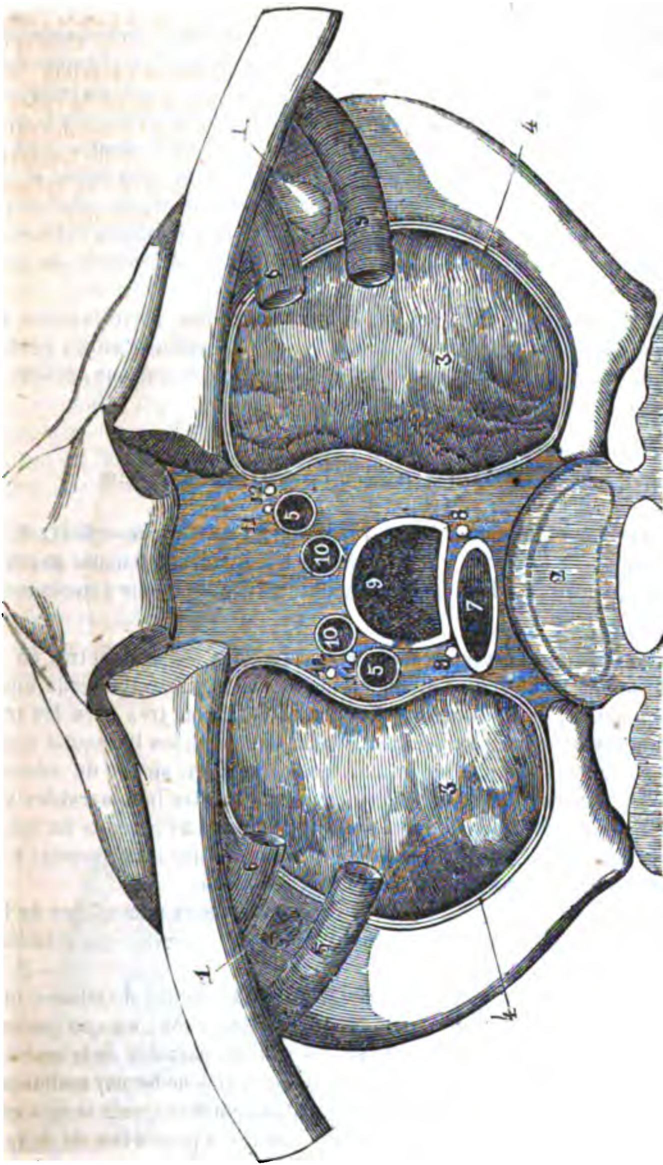


Fig. 147. — Orificio superior del tórax con los órganos á que da paso.

1, 1, Tubérculo del escaleno anterior separando la arteria subclavia de la vena del mismo nombre. — 2. Primera vértebra dorsal. — 3, 3. Corte del vértice de los pulmones. — 4, 4. Corte de la parte superior cerrada de la pleura. — 5, 5, 5, 5. Arterias subclavias. — 6, 6. Venas subclavias. — 7. Exófago. — 8, 8. Nervios recurrentes. — 9. Tráquea. — 10, 10. Arterias carótidas primitivas. — 11, 11. Nervios frénicos. — 12, 12. Nervios pneumogástricos.

Vértice. — El vértice del pulmon se eleva por encima del orificio superior del tórax, que traspasa en una altura que varía segun los individuos. Esta parte del pulmon viene á corresponder por detrás de la clavícula, no siendo extraño el que traspase á este

hueso en uno ó dos centímetros. El borde interno de la primera costilla imprime en él un surco circular.

Por encima de la primera costilla, se relaciona, por delante con el borde posterior de la clavícula y el músculo esterno-cleido-hioideo; por detrás con el cuello de la primera costilla, el ganglio cervical inferior del gran simpático, la arteria intercostal superior y el primer nervio dorsal inmediatamente que pasa por encima de la primera costilla; hácia afuera con la insercion del escaleno anterior; hácia dentro y en el lado izquierdo, con el orígen de la carótida primitiva y subclavia, que rodea el vértice del pulmon; á la derecha, y en el mismo plano, con el tronco braquio-cefálico y el orígen de la subclavia que le rodea. Ademas, la vena subclavia y el orígen del tronco venoso braquio-cefálico pasan por encima y un poco por delante del vértice de los dos pulmones.

Todas estas relaciones se verifican por el intermedio de la parte superior cerrada de la pleura, recordando, para terminar, que el vértice del pulmon en su parte más elevada, presenta un *punto duro* que no existe más que en el anciano, debido probablemente á la condensacion del tejido pulmonar.

Estructura de los pulmones.

En este capítulo estudiaremos: 1.° las ramificaciones de los bronquios; 2.° el tejido propio del pulmon; 3.° los vasos y los nervios; 4.° la materia pulmonar negra; 5.° el tejido celular del pulmon; 6.° la hoja serosa que le envuelve, y que estudiaremos al describir la pleura.

1.° Ramificaciones bronquiales. — Al penetrar en el ileo del pulmon, el bronquio izquierdo se divide en dos ramas que penetran cada una en el lóbulo correspondiente, en tanto que el derecho se divide en tres para los tres lóbulos en que se halla divido el pulmon del mismo lado. Cada division bronquial marcha por el interior de los lóbulos y se subdivide de un modo irregular; siendo de advertir que las divisiones gruesas nacen dicotómicamente, en tanto que las innumerables y pequeñas ramificaciones nacen sin regularidad de las principales. Las paredes de las divisiones bronquiales están constituidas por los mismos elementos que los bronquios y la tráquea sólo que estos elementos tienen una disposicion diferente.

En su estructura se encuentran: 1.° cartílagos; 2.° fibras musculares de la vida orgánica, 3.° fibras elásticas; 4.° una mucosa; 5.° vasos y nervios que estudiaremos con los del pulmon.

Los *cartílagos* se encuentran en toda la extension de las divisiones bronquiales, hasta que presentan un semimilímetro de diámetro. En efecto, en una parte se continúan con los canalículos respiratorios; en otras son inseparables de la mucosa, trasformándose el epitelium de esta última en pavimentoso. Léjos de formar anillos incompletos como en la tráquea y bronquios, forman segmentos de anillos, más largos que anchos, dentados en sus extremidades para engranarse con las digitaciones de los otros segmentos del mismo anillo. Tal disposicion en los anillos explica cómo las divisiones bronquiales aumentan y disminuyen en su calibre.

Hasta los pequeños conductos bronquiales que no tienen próximamente más que un milímetro, no se encuentran más que núcleos cartilaginosos situados en los ángulos de bifurcacion.

Las *fibras musculares* de las divisiones bronquiales forman una capa circular de un espesor de algunas décimas de milímetro. Esta capa se encuentra extendida con uniformidad, y por dentro de los cartílagos, á lo largo de los conductos bronquiales. Está constituida por fibras musculares de la vida orgánica, hipertrofiándose en los viejos atacados de catarro crónico. Forman estas fibras musculares los *músculos de Reissessen*.

Una membrana *fibrosa elástica* existe igualmente en toda la extension de estos conductos, formando continuacion de la misma de la tráquea y bronquios; en el espesor de esta membrana que forma dos tubos completos, se encuentran los segmentos cartilaginosos de que ántes hemos hablado; en las extremidades más finas de las divisiones bronquiales, se continúa con la sustancia que forma la pared de los canalículos respiratorios. En su cara interna y en toda su extension, presenta manojos longitudinales de fibras elásticas que tienen la misma longitud que los conductos, y que se dividen como ellos. Estos manojos elásticos forman continuacion de los que se hallan en la porcion membranosa de la tráquea y bronquios, sólo que en vez de ocupar un sólo punto de la circunferencia, como en los bronquios, ocupan toda la superficie interna.

Las divisiones bronquiales se hallan tapizadas por una *membrana mucosa* parecida á la de la tráquea y bronquios, que se continúa hasta las últimas ramificaciones, estando muy adherida á las capas subyacentes.

El dérmis está formado por manojos de tejido conjuntivo apretados y entrecruzados, algunas fibras del mismo tejido aisladas, y cierto número de fibras elásticas; su epitelium es cilíndrico con pestañas vibrátiles. Algunas glándulas en racimo se encuentran en su cara profunda, cuyos conductos marchan de un modo oblicuo por el espesor de la mucosa. Recomendamos al lector el estudio de un excelente discurso de un agregado de la facultad de Montpellier, M. Armand Sabathier: *Estudio anatómico, fisiológico y clínico sobre la auscultacion del pulmon en los niños*, 1863.

2.° Tejido propio del pulmon. — Este tejido está formado especialmente de elementos elásticos y algunas fibras musculares de la vida orgánica, que combinados constituyen una série de pequeños conductos que por una de sus extremidades se abren en las últimas divisiones bronquiales, y por la otra se ramifican para dirigirse á pequeños abultamientos huecos, llamados *lóbulos pulmonares*. Los conductitos intermedios entre los lóbulos y las últimas divisiones bronquiales, forman los *canalículos respiratorios*.

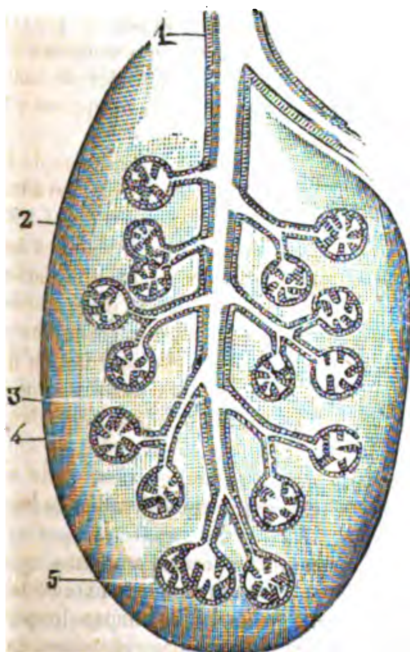


Fig. 148. — Corte esquemático que representa la terminacion de los bronquios y los lóbulos pulmonares.

Alrededor de los lóbulos se halla una capa de tejido conjuntivo que penetra entre ellos.

1. Division bronquial con sus lóbulos y canalículos respiratorios, dando origen á nueve divisiones.

2. Tejido conjuntivo. — 3. Una de las nueve divisiones ó canalículos respiratorios dando dos ramificaciones. — Se observa un epitelium distinto al que cubre la division bronquial. — 4. Lóbulo con los tabiques intermedios — 5. Porcion de tejido celular que penetra entre los lóbulos.

Con el objeto de que la estructura del pulmon sea más accesible á la inteligencia diremos, comparando el pulmon á una glándula arracimada, como lo han hecho algunos anatómicos, que los lóbulos pulmonares representan los acini; los canalículos respiratorios forman los conductos secretores, en tanto que las divisiones bronquiales, los bronquios y la tráquea, los conductos excretores. (*Véase* Sistema glandular, t. I.)

Canalículos pulmonares ó respiratorios. — Los *canalículos respiratorios* son pequeños conductos, que partiendo de las últimas ramificaciones bronquiales se pierden en los lóbulos. No siendo cierto, como dicen algunos autores, que el lóbulo se encuentre en las extremidades bronquiales, pues se halla separado por los canalículos, que pueden considerarse como ramificaciones diferentes de los bronquios, atendiendo á que su pared y la de los lóbulos están formadas por un tejido idéntico, bastante diferente del que constituye la pared bronquial. Los tubos bronquiales son órganos diferentes del tejido pulmonar, no sirviendo más que para conducir el aire, en tanto que los canalículos y los lóbulos, son el sitio donde se verifica la hematósis; siendo estos dos órganos respecto al bronquio, lo que el acini y el tubo secretor de una glándula respeto al conducto excretor. Estos forman el parenquima pulmonar; tienen la misma estructura, reciben los mismos vasos, arteria pulmonar, y padecen las mismas enfermedades; aquellos, por el contrario, tienen diferente estructura que el parenquima y análoga á la tráquea, reciben solamente las arterias bronquiales, y sus enfermedades se diferencian de las de dicho parenquima. (Ch. Robin.)

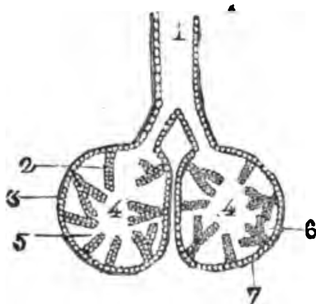


FIG. 149.— Dos lóbulos de la figura precedente notablemente aumentados.

1. Canalículo respiratorio aumentado.— 2. Tabique del interior del lóbulo, separando dos células. — 3 y 7. Pared del lóbulo y epitelium pavimentoso que le tapiza. — 4, 4. Cavidad del lóbulo. — 5. Célula pulmonar, utrículo ó alveolo. — 6. Un tabique interior dividiéndose.

La pared de los canalículos está formada por fibras elásticas dispuestas en sentido circular que se anastomosan con las fibras elásticas, situadas por encima y por debajo del mismo canalículo. Igualmente se encuentran entre las fibras elásticas, en el espesor de la pared del canalículo, vasos capilares, fibras laminosas, núcleos embrioplásticos y algunas fibras musculares de la vida orgánica. Los canalículos más próximos se anastomosan entre sí en virtud de las fibras elásticas que se dirigen de uno á otro. Una capa de epitelium pavimentoso tapiza su cavidad, cubriendo inmediatamente la red capilar procedente de los vasos pulmonares. Esta red se continúa con la que tapiza la cara interna del lóbulo. Tanto el lóbulo como el canalículo respirador tienen una mucosa inseparable de los otros elementos que forman su pared.

El diámetro de los canalículos es de $0^{mm},09$.

Lóbulos pulmonares. — Los lóbulos pulmonares son pequeños abultamientos, de algunos milímetros á un centímetro de espesor, ocupados en su interior por cavidades que comunican entre sí y con los canalículos respiratorios. Están separados los unos de los otros por tabiques de tejido laminoso y colocados en las extremidades de los canalículos respiratorios como los granos de uva en sus pedículos correspondientes, como los lóbulos de las glándulas en racimo, en las extremidades de los conductos secretores. Los lóbulos son poliédricos, como se observa al examinar la superficie del pulmon

donde comprimiéndose recíprocamente forman polígonos de tres, cuatro y cinco lados.

El canalículo respiratorio se continúa, por un lado, con las últimas ramificaciones bronquiales, en tanto que *por el otro se subdivide en muchos ramos*, que terminan en grupos de ocho á quince cavidades. Estas cavidades, redondeadas y abultadas en el fondo, se hallan las unas junto á las otras, separadas por su pared propia unida á la de las células inmediatas. Cada una de ellas, llena de aire, presenta un diámetro de 0mm,10, aumentando en el adulto, y sobre todo en el anciano. Las ramificaciones del canalículo respirador y la pared de las células tienen la misma textura. Fibras elásticas constituyen el elemento principal; algunas fibras laminosas, núcleos embrioplásticos y fibras musculares de la vida orgánica escasas, concurren á su formacion. Esta pared se halla tapizada por una simple capa de epitelium pavimentoso, que cubre la red de vasos capilares.



Fig. 150.— Molde de varios lóbulos pulmonares en las extremidades de las divisiones de un canalículo respirador (preparacion por corrosion).

1. Division bronquial que da orígen á un canalículo respirador. — 2, 2, 2. Lóbulos que representan los acini de glándulas arracimadas, con sus células. — 3, 3, 3. Ramificaciones del canalículo respirador, con sus abolladuras. Estos conductos son análogos de los tubos secretores de las glándulas en racimo (figura sacada de la tésis de Lefort.)



Fig. 151. — Superficie de dos lóbulos (2, 2) en la extremidad de dos canalículos respiratorios (1, 1): son dos ramificaciones de los canalículos (3, 3).

Entre estos canalículos se ven las ramificaciones de la arteria pulmonar que penetra en la pared del lóbulo y del canalículo. Entre los dos se ve un vaso que se dirige hácia la pleura, á la cual da algunas ramificaciones. (Figura sacada de la tésis de Lefort.)

3.° Vasos y nervios del pulmon. — Hemos estudiado las ramificaciones bronquiales del tejido pulmonar, y el tejido propio del pulmon formando pequeñas masas huecas suspendidas en las extremidades de estas ramificaciones, de tal modo, que, como hemos dicho, el conjunto de estas ramificaciones, canalículos respiratorios y lóbulos, pueden compararse á un racimo de uvas, representando la tráquea y divisiones bronquiales, el eje y sus divisiones; los lóbulos, los granos de uva, y los canalículos respiratorios los pedículos que las sostienen. Para tener una idea exacta de la figura de los lóbulos y de sus relaciones, téngase presente que comprimiéndose recíprocamente entre sí, se hacen poliédricos, como sucede á los granos de un racimo cuando se comprimen en una vasija cualquiera; entónces los granos interiores son poliédricos y los situados en la superficie forman por su reunion líneas poligonales, en un todo parecidas á las que se observan en la superficie del pulmon. Lo mismo sucede en el pulmon; los lóbulos del centro se comprimen recíprocamente y los de la superficie presentan su base en la periferia del órgano (fig. 156).

Entre estos granos ó lóbulos y alrededor de las ramificaciones bronquiales, se encuentra el tejido celular, por cuyo trayecto marchan igualmente los vasos y nervios pulmonares.

Los vasos del pulmon son numerosos, encontrándose la arteria y vena pulmonares, las arterias y venas bronquiales, y vasos linfáticos.

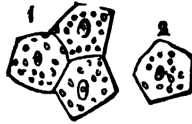


Fig. 152. — Epitelium pavimentoso simple que tapiza las células y los canalículos pulmonares.

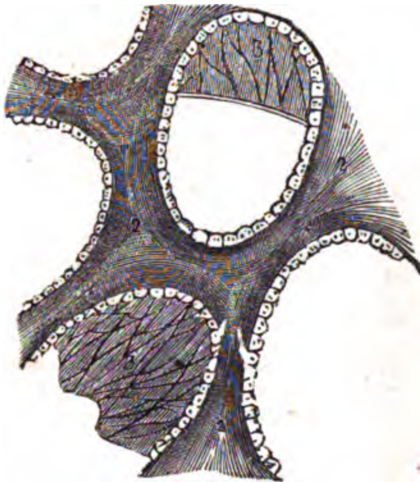


Fig. 153. — Esquema que representa un corte trasvesal de cuatro células pulmonares (alveolos ó utrículos de algunos autores).

2, 2. Tabiques elásticos entre las células: estas se hallan cubiertas por su epitelium. — 3, 3. Pared de una célula inmediata.

La *arteria pulmonar* penetra en el pulmon por el hileo como los demas vasos, y sigue las ramificaciones bronquiales, dividiéndose como ellas. Al llegar á los lóbulos forma una red que atraviesa su pared del mismo modo que la de los canalículos, para constituir en su superficie interna una rica red vascular.

Esta red se coloca inmediatamente por debajo del epitelium pavimentoso que tapiza la superficie interna de los canalículos y de los lóbulos, en cuya parte se verifica la hematósis al traves del epitelium y de la pared del capilar. La red formada por estos capilares es tan abundante y espesa, que las mallas ó espacios que comprenden son menores que el diámetro de los vasos, pareciendo cuando se examina al microscopio, previamente inyectada, una superficie roja.

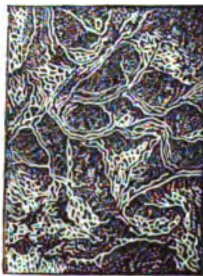


Fig. 154. — Red capilar de la superficie interna de los lóbulos pulmonares, segun J. Béclard.

Las *venas pulmonares* toman orígen en la red capilar que tapiza los canalículos y los

lóbulos, salen de estos por distintos puntos de su pared y vienen á reunirse junto á las últimas divisiones bronquiales. Siguen despues el trayecto de estas ramificaciones, reuniéndose entre sí á medida que se aproximan al hileo del pulmon, en donde en número de dos para cada uno de estos órganos, se colocan por delante del bronquio correspondiente para desembocar en la aurícula izquierda. Están desprovistas de válvulas.

De la misma pleura y entre los lóbulos pulmonares salen numerosas ramificaciones que se reunen á las ya indicadas, cuyo trayecto siguen.

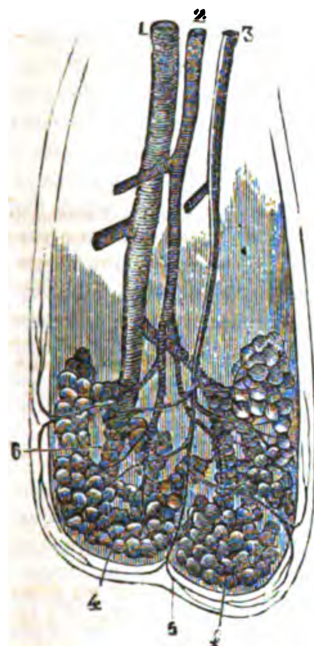


Fig. 155. — Dibujo esquemático de la estructura del pulmon, segun Lefort. Se ven los lóbulos en las extremidades de los bronquios y las relaciones que tienen con los vasos del pulmon.

1. Bronquio que da orígen á dos canalículos principales. — 2. Arteria pulmonar que se dirige á los lóbulos siguiendo las ramificaciones bronquiales. — 3. Vena acompañando á la arteria. — 4, 4. Superficie abollada de los lóbulos del pulmon. — 5. Vena que nace en la pleura. — 6. Ramificaciones del canalículo respiratorio.

La *arteria bronquial*, procedente de la aorta torácica, se dirige hácia la superficie del bronquio correspondiente, al cual sigue en el espesor del pulmon hasta las últimas ramificaciones bronquiales. En todo este trayecto, la arteria se distribuye por los elementos que forman los bronquios y sus divisiones, especialmente por la mucosa. Igualmente esta arteria suministra ramos á los ganglios linfáticos que acompañan á los bronquios junto al hileo y á las paredes de las arterias y venas pulmonares, para formar los *vasa-vasorum* de dichos vasos.

En su terminacion, la arteria bronquial se continúa con la vena del mismo nombre, y se anastomosa con la vena pulmonar.

La *vena bronquial*, cuyo orígen concluimos de anunciar, se dirige hácia el hileo del pulmon, siguiendo las divisiones bronquiales. Al llegar á dicho punto, el tronco de la vena bronquial derecha desemboca en uno de los troncos venosos situados en la parte superior del tórax, por lo regular en la vena ázigos mayor, y la del lado izquierdo en la ázigos menor. Igualmente que las venas pulmonares, se hallan desprovistas de válvulas.

Los *vasos linfáticos* del pulmon, descubiertos por Rudbeck, mencionados por Willis, Mascagni y Cruikshank, han sido perfectamente descubiertos por Jarjavay (*a*) en un concurso en 1846. Hé aquí el resúmen de sus descubrimientos:

(*a*) *Archives générales de médecine*, descripcion completa de los trabajos de Jarjavay.

Los linfáticos del pulmon son muy numerosos, tomando origen en los lóbulos pulmonares y en la mucosa bronquial. Los de la mucosa bronquial, inmediatamente de su origen, atraviesan las paredes de los bronquios cuya direccion siguen hasta el hileo del pulmon. Los linfáticos de lóbulos nacen en su superficie formando dos clases de redes: la red *supralobular* y la red *circunlobular*; la primera, que se encuentra en la superficie de los lóbulos, y la segunda en su base, es decir, en la superficie libre del pulmon, donde forma anchos polígonos que circunscriben dichas bases. Desde los puntos ya indicados, los linfáticos se dirigen á los ganglios situados en el hileo del pulmon, adonde llegan por distintos caminos: los unos siguen el trayecto de los bronquios, como los vasos pulmonares y bronquiales; estos son los *linfáticos profundos*; otros, situados por debajo de la pleura, que no suministra ninguno, siguiendo distintos caminos, llegan al hileo. La mayor parte de los linfáticos de la superficie externa del pulmon, unos pasan por el borde anterior, sobre el cual se reflejan, siguiendo despues por la cara interna de este órgano; otros, rodeando el borde posterior, la base ó el vértice del órgano, para venir á desembocar, lo mismo que los vasos linfáticos profundos, en los ganglios situados en la raiz del pulmon. Los ganglios pulmonares se hallan en el hileo, rodeando á las primeras ramificaciones bronquiales. Estos ganglios penetran en el tejido pulmonar á una profundidad de 2 á 4 centímetros; son muy numerosos, y reciben los linfáticos del pulmon; su coloracion es negruzca, debida á la absorcion del carbono pulmonar, que en parte penetra por los vásos linfáticos para perderse en los ganglios.

Segun M. Robin, los linfáticos del pulmon siguen el trayecto de los vasos capilares, de las arteriolas y de las venillas, á los cuales se acomodan. Estos linfáticos no forman, como los otros de la economía, conductos completos, sino que hallándose aplicados á la superficie de los vasos sanguíneos, estos forman parte de su contorno; de modo que la linfa circula por un conducto formado por la pared del vaso sanguíneo en un cuarto de su circunferencia, y por la pared del linfático en los tres cuartos restantes. Robin da á esta pared el nombre de *vaina linfática*, que agrega á los vasos sanguíneos.

Los *nervios* del pulmon proceden del pneumogástrico y del gran simpático, que al nivel de la bifurcacion de la tráquea, forman el plexo pulmonar. *(Véase* Neurologia.) De este plexo parten numerosas ramificaciones que siguen el trayecto y distribucion que las divisiones bronquiales. En el trayecto de los bronquios se siguen con facilidad; pero si se quiere examinar su terminacion, se encuentran grandes dificultades que hasta ahora no se han podido vencer, por lo cual este punto de la anatomía no se halla aún determinado.

4.° Tejido celular del pulmon. —Se encuentra en el parenquima pulmonar, sobre todo, rodeando á los bronquios gruesos, donde envuelve á los ganglios bronquiales, formando una atmósfera celulosa. Se prolonga en el parenquima acompañando á las ramificaciones bronquiales, introduciéndose entre lóbulos, donde forma tabiques sumamente finos. Tambien se encuentran algunas fibras bajo la hoja pulmonar de la pleura; pero en esta parte es difícil separar dicho tejido en laminillas.

5.° Materia pulmonar negra. *(Véase* color del *pulmon).* —Llamada tambien carbon pulmonar, anthracósis, se encuentra esta sustancia en los tabiques de tejido conjuntivo, que separa los lóbulos por debajo de la pleura visceral, y en el espesor de los ganglios linfáticos que rodean á los bronquios á su entrada en el pulmon. No se encuentra esta sustancia en el pulmon del feto, y se observa en el adolescente y adulto, y sobre todo en el viejo. Forma en la superficie del pulmon, unas veces un punteado negro, otras veces manchas estrechas ó anchas, lineales, que limitan la base de los lóbulos, y que afectan la figura poligonal. Hay algunos puntos del parenquima pulmonar completamente constituidos por la materia negra, sin servir á la hematósis, en cuyos puntos se mezcla con granulaciones calcáreas y grasas, que se des-

arrollan á la vez. Cuando la sustancia carbonosa procede de fuera, bien de las sustancias pulverulentas que llegan al pulmon durante la respiracion, ya cuando se introduce en el tubo digestivo, llega entónces al pulmon por penetracion.

Nota sobre la estructura del pulmon.

Dimos á conocer al principio algunas denominaciones que se encuentran en ciertos autores, que no hemos mencionado hasta ahora. Muchas veces se oyen decir los nombres de ***células pulmonares, vesículas pulmonares, alvéolos terminales, utrículos, infundibulum, cavidad terminal, bronquio lobular, bronquio extralobular, bronquio intralobular, arterias y venas lobulares, lóbulos primitivos, lóbulos principales y lóbulos secundarios.***

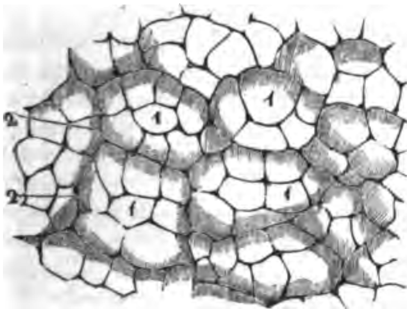


FIG. 158. — Superficie del pulmon.

1. Lóbulos pulmonares separados por líneas poligonales. — 2, 2. Depósitos de sustancia pulmonar negra.

En la descripcion precedente, hemos visto que el lóbulo es la pequeña cavidad situada en la extremidad de los canículos respiratorios, y que muchos lóbulos se abren en un canalículo, y este en las últimas ramificaciones bronquiales. Tambien hemos visto que cada lóbulo presenta en su superficie interna una serie de cavidades separadas por tabiques incompletos, que permiten su comunicacion en el mismo lóbulo. Hé ahí una descripcion sencilla, desprovista de denominaciones regularmente embarazosas. Ahora bien: ciertos autores llaman ***bronquio lobular*** (Sappey) al canalículo respiratorio. El ***lóbulo primitivo*** de M. Sappey es el lóbulo que nosotros hemos descrito, y este mismo constituye el secundario de algunos autores. El mismo anatómico llama ***alveolos terminales*** á las cavidades situadas en el fondo del lóbulo, y ***parietales*** las situadas á los lados. Otros autores llaman á estos mismos elementos ***células*** ó ***vesículas pulmonares***. Las palabras ***infundibulun*** y ***utrículo*** se han empleado por M. Rossignol, médico belga, que ha dado á conocer sus descubrimientos sobre la estructura del pulmon, de cuya opinion gozan muchos autores. Este observador ha descrito perfectamente el lóbulo primitivo del pulmon y los alveolos que se encuentran en las paredes inmediatas á los canalículos de los lóbulos. Llama ***infundibulum*** á la cavidad del lóbulo, y aplica la denominacion de ***utrículos*** á las cavidades ó alveolos situados en la pared interna del lóbulo. M. Mandl (1857), da el nombre de cavidad terminal al infundibulun; ***bronquio extralobular*** á la última division bronquial, que no afecta relaciones con los lóbulos, y los nombres de ***arteria*** y ***vena lobulares*** se aplican á las arterias y venas del pulmon, inmediatamente que se encuentran en las lóbulos.

Todos los autores se hallan acordes respecto á la estructura del pulmon, mas no sobre la del lóbulo.

Pero léjos de ver aquí una divergencia de opinion, vemos por el contrario, que cada uno de los eminentes anatómicos que se han ocupado de esta cuestion, describen una estructura, que es la del tejido glandular, de las glándulas arracimadas, como diremos más adelante, y que si la opinion de cada uno difiere de sus predecesores ó contempo-

ráneos, consiste sólo en admitir mayor ó menor número de células, más altura en los tabiques que las separan y mayor ó menor volúmen en estos elementos.

Hé aquí un resúmen de las opiniones de los principales autores, con figuras que facilitarán la inteligencia de las descripciones.

Primera opinion. — Unos creen que el lóbulo es una sola cavidad con depresiones ó alveolos en sus paredes. Entre estos se encuentran MM. Rossignol, Kölliker, Mandl. Robin, Sappey.

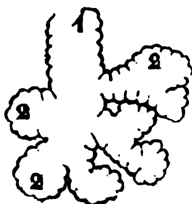


Fig. 157. — Lóbulo del pulmon, segun Rossignol.

1. Canalículo. — 2, 2, 2. Infundíbulos y utrículos que corresponden á las células, vesículas de otros autores.

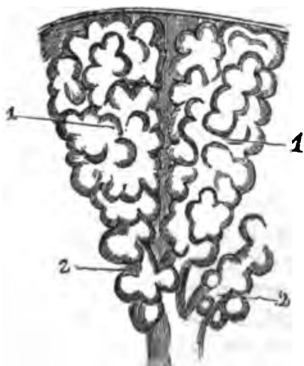


Fig. 158. — Dos lóbulos del pulmon, segun Kollikor.

Se observa gran analogía entre estos lóbulos y los de una glándula arracimada. La línea superior indica la pleura; la extremidad inferior de la figura es el punto de reunion del vértice del lóbulo y la última division bronquial. — 1, 1. Abultamientos correspondientes á las vesículas. — 2, 2. Canalículos que se pierden en los lóbulos.

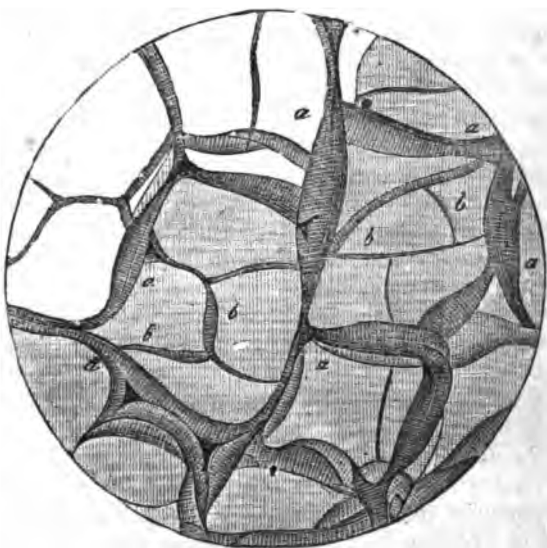


Fig. 159. — Interior de un pulmon de rana, segun M. Mandl.

a, a, a, a. Grandes cavidades, areolas, células ó utrículos separados por los tabiques principales. — *b, b, b, b.* Células más pequeñas contenidas en las principales, y separada por tabiques más delgados.

El pulmon de rana difiere poco de un lóbulo del pulmon del hombre.



FIG. 160. — A. Lóbulo pulmonar, dimensiones normales.

a. Canalículo. — *b*, *c*, *d*. Límites del lóbulo.

B. Lóbulo pulmonar primitivo, aumentado, adherido á un pequeño bronquio por el canalículo respirador.

a. Ultima ramificacion bronquial. — *b*, *b*. Lóbulos secundarios que presentan células pulmonares. — *c*. Células terminales del lóbulo. — *d*, *d*. Células pulmonares aisladas en la pared del canalículo.



FIG. 161. — Molde de una de las divisiones de la figura precedente, aumentada cincuenta veces, segun M. Robin.

a. Canalículo. — *b*, *c*. Ramificaciones truncadas. — *d*. Canalículo que se abre en un número bastante considerable de células *e*, *f*, *g*, *h*, *i*, *j*, *k*. — Estas células encuentran abolladas.

Segunda opinion. — Algunos autores creen que cada una de las células comunica con un solo canalículo. De este número son: Willis, Reissessen, Bazin y Lereboullet.

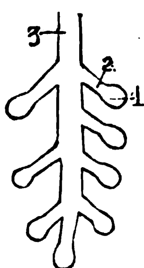


Fig. 162.

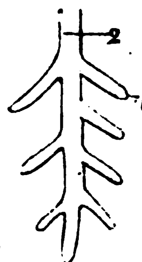


Fig. 163.

Fig. 162. — Ultima division bronquial y algunos canalículos que terminan en un pequeño abultamiento (opinion de Willis).

Fig. 163. — Terminacion de las divisiones bronquiales en tubos cerrados, segun M. Reissessen.

Tercera opinion. — Otros, como Malpigio, Magendie y M. Rainey, creen que el interior del lóbulo se halla tabicado en toda su extension, y que las células limitadas por los tabiques comunican en el mismo lóbulo, las unas con las otras.

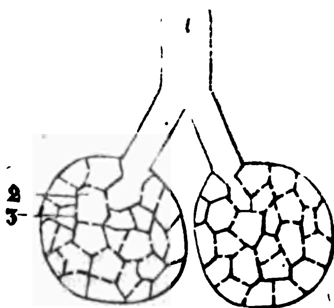


Fig. 164.



Fig. 165.

Fig. 164. — Corte de dos lóbulos pulmonares, segun Malpighio.

1. Ultima ramificacion bronquial bifurcada. — 2. Areola. — 3. Tabique que separa dos areolas, provisto de un agujero.

Fig. 165. — Terminacion de los bronquios en el espesor de un lóbulo pulmonar, segun M. Rainey.

1. Canalículo respiratorio. — 2, 2. Superficie de dos lóbulos recibiendo una ramificacion del canalículo. — 3. Espacio que separa los lóbulos.

Desarrollo del pulmon.

Un carácter, que se desprende del desarrollo, aproxima al pulmon á las glándulas arracimadas. En efecto, estos órganos aparecen del mismo modo en el embrion; se observa la tráquea formando un cordon macizo como el conducto excretor de una glándula. Este cordon, provisto más tarde de una cavidad, se divide por mamelacion para dar orígen á los bronquios.



FIG. 166. — Desarrollo del pulmon, segun Monsieur Rathke.

1. Bronquio derecho dando tres mamelones que mas tárde forman los tres lóbulos. — 3. Tráquea dando origen á dos mamelones que formarán los dos bronquios y más tarde los dos pulmones.

Los bronquios, macizos al principio, en seguida huecos, se mamelonan en toda su extension, y los mamelones, multiplicándose, llegan á formar una serie de cavidades ó lóbulos.



FIG. 167.



FIG. 168.

FIG. 167. — Desarrollo del pulmon.

3 y 4. Desarrollo más avanzado. — 3. Mamelacion de un bronquio. — 4. Ramificaciones de estos mamelones para formar más tarde los lóbulos pulmonares, segun M. Muller.

FIG. 168. — Terminacion de los bronquios en el feto de dos meses.

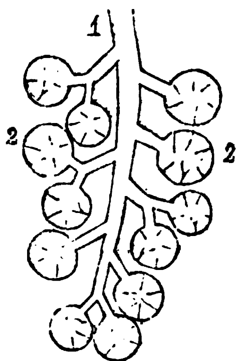
Se observa una ramificacion bronquial dando origen á dos canalículos respiratorios que se subdividen tres ó cuatro veces para formar las células.

Usos y resúmen fisiológico.

El pulmon, que con el corazon y cerebro compone el trípode vital de Bichat, tiene por objeto desempeñar la hematósis que se verifica en el fondo de lóbulos pulmonares y de los canalículos respiratorios. Cuando el aire de la respiracion viene á ponerse en contacto con la red capilar del pulmon, se verifica un fenómeno de endósmosis gaseosa entre el aire atmosférico y el gas de la sangre.

Fenómenos mecánicos de la respiracion. — Ya hemos visto que el aire llega á los pulmones por el árbol respiratorio ó conducto aéreo constantemente abierto; ya hemos estudiado en la miologia los músculos que aumentan la capacidad de la cavidad torácica, llamados inspiradores por concurrir simultáneamente á producir la inspiracion.

La *inspiracion*, dilatando la cavidad torácica, determina el vacío en las cavidades del pulmon, vacío que instantáneamente ocupa el aire atmosférico que obedece á su propio peso. (Fig. 169 y 170.)



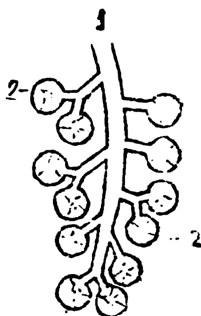


FIG. 169. FIG. 170.

FIG. 169.—Representa el corte de una sérié de lóbulos durante la inspiracion.
1. Canalículo respirador ramificado. — 2, 2. Lóbulos dilatados.

FIG. 170. — Representa el mismo grupo de lóbulos durante la expiracion.
1. Canalículo respirador ramificado. — 2, 2. Lóbulos que reaccionan sobre sí mismos.

La inspiracion tiene por objeto poner en contacto el aire exterior con la sangre que circula en los capilares del pulmon, en donde se verifican los fenómenos físico-químicos de que luego hablaremos; pero ántes diremos algunas palabras acerca de la expiracion.

La *expiracion* tiene por objeto expeler fuera del pulmon el aire que ha servido para la hematósis. Difiere de la inspiracion: 1.° por su duracion; 2.° por el ruido que determina el aire atravesando de abajo arriba el tubo respiratorio. La *duracion de la expiracion* es un tercio más larga que la inspiracion. El *ruido de la respiracion*, ó murmullo vesicular, se verifica tanto en la expiracion como en la inspiracion, no produciéndose más que en los dos primeros tercios de la expiracion. En la expiracion normal que se produce en el estado de reposo durante el sueño, por ejemplo, no existe la potencia muscular que determina la disminucion de capacidad de la cavidad torácica, verificándose la salida del aire por recobrar su estado primitivo los órganos que constituyen dicha cavidad, y los que en ella están contenidos. En efecto; las costillas, los cartílagos costales, y sobre todo el pulmon, son elásticos; al contraerse los músculos inspiradores, aumentan, en virtud de su fuerza activa, la capacidad del tórax, los órganos que contiene siguen esta dilatacion; pero inmediatamente que dejan de contraerse, todas estas partes recobran su volúmen y figura en virtud de su elasticidad. Sin embargo, aunque todas estas partes sean elásticas, es preciso conceder que el órgano que más goza de esta propiedad es el pulmon, pudiendo decirse que la expiracion se verifica en su mayor parte por su elasticidad. Ya hemos visto esto probado por numerosos experimentos. (*Véase* pág. 320.)

Lo anteriormente dicho se aplica sólo para la expiracion normal y lenta que se verifica durante el estado de reposo; pero es preciso distinguirla de la llamada ordinariamente *expiracion forzada*. Esta consiste en la expulsion brusca del aire contenido en la cavidad torácica, como por ejemplo, en el fenómeno de la tos, en cuyo acto la elasticidad del pulmon, propiedad inherente al tejido pulmonar, sobre la cual la voluntad no ejerce influencia alguna, obedece simplemente á una ley física. Del mismo modo, los músculos, potencias activas sobre las cuales la voluntad tiene influencia, se contraen

para reducir la cavidad torácica y precipitar la reaccion del pulmon sobre sí mismo. Estos músculos se llaman expiradores. *(Véase* Miologia, t. I.)

Cuando se quiere hacer un *esfuerzo*, se empieza por verificar una inspiracion profunda. proporcionada al grado de resistencia que hay que superar, y despues se contraen con energía y rapidez los músculos expiradores; pero en el momento que estos músculos entran en accion, los labios de la glótis se aproximan por la contraccion de sus músculos constrictores, y el conducto aéreo se encuentra cerrado; los músculos expiradores tienden á disminuir los diversos diámetros del pecho, comprimiendo el gas contenido en el pulmon. La cavidad torácica, comprometida entre la resistencia elástica del gas contenido en los pulmones y la potencia activa de los músculos expiradores, se encuentra fija fuertemente, suministrando el tronco un sólido punto de apoyo á los músculos que deben contraerse para vencer la resistencia.

La *fijeza* de la cavidad torácica, en la cual se insertan la mayor parte de los músculos del tronco y una parte de los músculos del miembro superior, desempeña el papel más esencial en el fenómeno del esfuerzo. La oclusion *absoluta* del orificio de la glótis sólo se observa en los esfuerzos violentos. En el acto del esfuerzo, el aire comprimido en los pulmones sale con ruido por la glótis, siempre que ésta no se halle cerrada. (Beclard.)

Fenómenos físico-químicos de la respiracion. — Estos fenómenos consisten en las modificaciones que suceden en el aire inspirado y en la sangre al ponerse en contacto estos dos elementos.

El aire atmosférico puro está constituido por 79,1 de ázoe y 20,9 de oxígeno en 100 partes de volúmen. En peso, el aire contiene 76,9 de ázoe y 23,1 de oxígeno, haciendo abstraccion de la pequeña cantidad de ácido carbónico y vapor de agua que tambien contiene en estado normal.

Al ponerse en contacto el aire y la sangre en los lóbulos pulmonares, ó mejor dicho, al través de las paredes de los capilares y del epitelium que tapiza el lóbulo, se verifica un cambio de gases. Este cambio de gases, endósmosis y exósmosis, consiste en dos corrientes en sentido opuesto, una de ácido carbónico, que se dirige de la sangre hácia el aire, y otra de oxígeno, en sentido opuesto, que va del aire á la sangre; no olvidándose que con el oxígeno van ciertas sustancias volátiles, que igualmente se introducen en la sangre, del mismo modo que con el ácido carbónico exhalado de la sangre se escapan ciertos principios volátiles, como el aldehido, éter, principio oloroso de ajo, etc.

Entre la cantidad de oxígeno absorbida y la del ácido carbónico exhalada, existe una relacion constante. Hoy se admite generalmente en 1,87 el oxígeno absorbido por la sangre, y 1,26 la de ácido carbónico exhalado. El exceso de oxígeno sobre el ácido carbónico, está destinado á formar el agua, combinándose con el hidrógeno procedente del sistema circulatorio.

Si examinamos el aire expirado, veremos que difiere completamente del que ántes hemos dicho, ó sea del atmosférico puro: 1.° contiene ménos oxígeno y más ácido carbónico; 2.° alguna cantidad más de ázoe procedente de la descomposicion de las sustancias azoadas; 3.° una materia orgánica que se descubre por medio del ácido azótico, que la colora de amarillo, cuando se hace pasar este líquido por una corriente de aire expirado, igualmente que por una solucion de nitrato de plata, que la colora en rosa por el mismo experimento; esta materia orgánica da al aire un olor fétido cuando dicho gas no se renueva en algun tiempo, y constituye probablemente los miasmas; 4.° tambien se encuentra en el aire expirado cierta cantidad de vapor de agua, más abundante cuando la respiracion es lenta y el aire ambiente más seco; 5.° la temperatura del aire expirado es mayor aproximándose á la temperatura del cuerpo, que puede igualar cuando la respiracion es lenta.

La cantidad de aire en cada inspiracion se evalúa por término medio en medio litro, en tanto que puede llegar á 3 y 4 en una fuerte inspiracion.

Gran número de causas pueden variar la proporcion de ácido carbónico exhalado y de oxígeno absorbido; *pero la relacion entre estos dos gases es siempre la misma.*

Los *animales más pequeños*, en igualdad de peso, absorben una cantidad mayor de oxígeno, y exhalan una cantidad de ácido carbónico más considerable, sucediendo lo mismo en el niño.

Esta exhalacion y esta absorcion gaseosas, disminuyen por el *frio*, por el *sueño*, por la *alimentacion insuficiente*, la *inanicion*, y por la velocidad de la respiracion.

Pero la causa más curiosa que varía esta proporcion, es la influencia del sexo. De los experimentos de MM. Andral y Gavarret, resulta que en el hombre la exhalacion del ácido carbónico aumenta gradualmente desde los 8 hasta los 30 años: En esta época se mantiene estacionaria durante algun tiempo, y despues decrece insensiblemente hasta la senectud, en cuya época la exhalacion de ácido carbónico viene á hallarse próximamente en la proporcion que en el niño de 8 años. En la mujer este fenómeno se verifica como en el hombre, á no ser durante la época en que menstrúa. En efecto, al aparecer la menstruacion, la exhalacion de ácido carbónico queda estacionaria, hasta la época de la menopausia, es decir, en un período de 25 á 30 años, ó lo que es lo mismo, desde los 15 á los 40 ó 45 años de edad. Fenómeno bien singular que acaece cuando la menstruacion se suspende, sea por algun accidente ó bien por el engrosamiento; entónces momentáneamente la cifra del ácido carbónico aumenta en las mismas proporciones que en el hombre.

El pulmon es una glándula arracimada, y funciona como una glándula.

Entre todos los autores que se han ocupado de la estructura del pulmon, algunos han dicho que este órgano presenta cierta analogía con las glándulas arracimadas. M. Mandl, es el que principalmente ha tratado de esta analogía, y ha considerado la funcion del pulmon como una excrecion, estudiando sobre todo la analogía que existe entre el pulmon del feto y una glándula arracimada. Este sabio ha olvidado casi por completo en su descripcion el lado fisiológico de la cuestion. No obstante, es preciso confesar que despues de conocido su trabajo, el lector se persuade de que el autor prejuzgaba y hubiera podido demostrar la excrecion pulmonar.

En fin, creemos poder decir con toda verdad que en las obras de fisiologia no se encuentran más que ideas vagas acerca de los pulmones considerados como órganos de secrecion. M. Longet (*a*) en un artículo de su obra, habla de la secrecion del agua por el pulmon; M. Beclard (*b*) parece como indicarlo. Y M. Robin (*c*) trata con más extension en su artículo sobre la haleina; pero ninguno de estos autores ha estudiado la excrecion pulmonar como una excrecion particular. Y para probar que sobre este punto hemos avanzado, bien podemos afirmar que tanto los alumnos como los médicos despues de la lectura de las distintas obras de anatomía y fisiologia, ninguno se expone siquiera á prejuzgar una glándula en el pulmon y una excrecion en el fenómeno de la expiracion.

Los trabajos de los autores que nos han precedido han inspirado nuestra imaginacion, y nuestras observaciones han completado las ideas que vamos á exponer en este artículo. Si nuestros juicios respecto á este punto son justos, tenemos la conviccion de haber colocado la cuestion en un nuevo terreno, de donde los observadores podrán partir, para considerar una serie de fenómenos y lesiones morbosas desconocidas ó mal conocidas hasta aquí.

Es evidente que todas las glándulas tienen la misma estructura, siendo fácil demos-

---

(*a*) LONGET. *Traité de phisiologie*, 1830, t. I.

(*b*) BECLARD (1867) *Traité elementaire de phisiologie.*

(*c*) ROBIN (1837) *Lecon sur les humeurs normales et morbides du corps de l'homme*, p. 791.

trar que la del pulmon es idéntica á una glándula arracimada, y que el aparato respiratorio no se diferencia de un aparato secretor. Probando esto bajó el punto de vista anatómico, no se podrá ménos de admitir la estructura glandular del pulmon.

Analogía entre las vias aéreas y las vias excretoras de una glándula. — Si comparamos el aparato de la respiracion á un aparato de secrecion, inmediatamente vemos que las vias aéreas extendidas desde los orificios de la nariz á las extremidades de los bronquios, son conductos análogos á los conductos excretores de las glándulas arracimadas, como los conductos biliares, salivares y pancreáticos, por ejemplo, no obstante de reconocer que á primera vista existen diferencias. Esto ha sido precisamente la causa de que no se haya reconocido la identidad de estructura de estos aparatos, y por consiguiente la identidad de sus funciones. Hé aquí estas diferencias: los conductos excretores del pulmon tienen, desde luego, paredes rígidas y abiertas; en seguida cambian de calibre hasta las partes superiores, y últimamente su estructura se diferencia completamente en el exterior de los pulmones ó en el espesor de estos órganos. Estas son precisamente las diferencias que nos leven á observar una perfecta identidad entre estos conductos excretores y los de una glándula arracimada. Si este aparato de secrecion estuviese en el fondo de la cavidad abdominal, y sólo sirviese para dos funciones, la estructura de estos conductos no estaria modificada. En efecto, si sus paredes son rígidas, es por hallarse destinado el pulmon á recibir el aire durante la inspiracion. Supongamos estas paredes membranosas y aplicadas como las de los conductos biliares: al verificarse la inspiracion, es decir, al tener lugar el vacío del pulmon al tiempo de dilatarse el tórax, estas paredes se aplicarian á si mismas, y el aire no penetraria en el tórax. La rigidez de las paredes de los conductos excretores del pulmon es necesaria, como el tejido fibroso de la region cervical, que mantiene abiertas las venas yugulares é impide su oclusion durante la inspiracion, pues este fenómeno, á la vez que precipita el aire al pulmon, precipita tambien la sangre venosa hácia el tórax.

Las vias de excrecion del pulmon se encuentran frecuentemente modificadas hácia la parte superior. En efecto, en la laringe vemos un estrechamiento y una conformacion especial del tubo vocal, que concurren á formarle, tanto la boca como las fosas nasales. Estas modificaciones en los conductos excretores del pulmon, se hallan en relacion con el fenómeno que la respiracion desempeña respecto á la produccion de la voz y produccion de los sonidos, pues la voz se verifica al pasar el aire expirado por el espacio que separan las cuerdas vocales inferiores, debida á las vibraciones que produce en dichos repliegues, y la articulacion de los sonidos se verifica en la prolongacion de la misma corriente al atravesar la cavidad bucal. Por consiguiente, las diferencias que presentan los conductos excretores del pulmon en los distintos puntos de su trayecto, no dice que no sean idénticos á los conductos excretores de las otras glándulas; estas diferencias demuestran únicamente que un mismo aparato puede desempeñar varias funciones.

Los conductos excretores de los pulmones tienen distinta estructura dentro de estos órganos, que fuera de ellos. Fuera del pulmon están constituidos por paredes rígidas que apénas permiten el estrechamiento y dilatacion de su calibre. Al contrario, en el espesor de los órganos respiratorios, estos conductos tienen una estructura tal, que pueden estrecharse ó dilatarse, segun que el pulmon se encuentre contraido ó dilatado. ¿Por qué estas diferencias que no existen en los otros conductos excretores de las glándulas arracimadas? Esta diferencia precisamente nos explica la funcion especial de que se halla dotado el pulmon, independientemente de su secrecion. En efecto, durante la inspiracion, este órgano elástico no podria dilatarse por sí sólo y seguir las paredes torácicas, si los tubos bronquiales, unidos por el tejido pulmonar, no participasen en parte de este movimiento de expansion.

En resúmen, en lo que concierne á la porcion excretora de las glándulas arracimadas, nos parece evidente que existe una analogía completa entre la disposicion de sus conductos excretores y los del pulmon, representados por las vias aéreas.

Analogía entre la porcion secretora del pulmon y la de una glándula arracimada.—Si comparamos la porcion secretora de las glándulas en racimo con la del pulmon, encontramos aún, no sólo una analogía, sino una identidad perfecta entre estos órganos. Pronto veremos que la diferencia que existe entre la porcion secretora de una glándula arracimada y la porcion excretora, se encuentran igualmente entre la porcion secretora y excretora de la glándula pulmonar.

Observada una glándula, ¿qué es lo que hallamos en la porcion que segrega? 1.º Gran número de tubitos, que se extienden desde las raicillas de los conductos excretores á los acini; 2.º en la extremidad de cada tubito, una dilatacion que presenta otras secundarias, cuya cavidad comunica con la principal. Esta porcion dilatada ó acinus constituye el elemento glandular, en tanto que los tubitos forman los tubos secretores. De modo que una glándula arracimada está formada en la parte que segrega, de acini y tubos. Estos tubos y estos acini tienen una estructura idéntica en todas las glándulas, es decir, que todos ellos estān constituidos por tres capas: una interior epitelial, una media de tejido propio, casi siempre amorfa, y una externa vascular.

A. *Canalículos respiratorios en identidad con los conductos secretores de las glándulas.* — En el pulmon, como en la glándula arracimada, existe una porcion secretora formada por pequeños tubos (canalículos respiratorios), extendida desde las últimas ramificaciones bronquiales (conductos excretores) á los lóbulos pulmonares (acini) y de dilataciones (lóbulos pulmonares acini) colocadas en la extremidad de dichos tubitos. Los tubos secretores del pulmon, están, pues, representados por los canalículos respiratorios, y los acini por los lóbulos pulmonares. Las prolongaciones de los acini no son otra cosa que los utrículos ó células pulmonares.

B. *El lóbulo pulmonar es idéntico á los acini de las glándulas arracimadas.* — Lo mismo que en una glándula, existe una identidad perfecta de estructura entre el canalículo respiratorio y el lóbulo pulmonar. Ya veremos que esta estructura difiere completamente de la de los conductos excretores.

De la misma manera que en las glándulas arracimadas, los tubos secretores de la glándula pulmonar y los abultamientos que representan los acini, se hallan revestidos en su interior por una capa de epitelium pavimentoso, variedad que se encuentra casi siempre en esta clase de glándulas, igualmente existe aquí una pared propia, especial á la glándnla pulmonar, y una capa vascular. A primera vista podríamos equivocarnos, pues el pulmon difiere de las glándulas por dos partes: desde luego existe una diferencia entre la textura de la pared propia de la porcion secretora del pulmon y la de la glándula arracimada; ademas, la red capilar se halla situada por fuera de la pared propia en las otras glándulas arracimadas, en tanto que en la glándula pulmonar, se halla entre el epitelium y la pared propia. Estas diferencias se explican con sólo considerar las funciones del pulmon. En efecto, si las paredes de los tubos secretores y los acini de esta glándula están constituīdas solamente por fibras de tejido elástico, es porque pueda verificarse la dilatacion del órgano durante la inspiracion, y su retraccion durante la expiracion. *(Véase* figs. 169 y 170.) ¿Cómo el pulmon podria cumplir sus funciones si no fuera elástico? Si hubiera sido preciso para las necesidades de la vida que el páncreas y el hígado se hallasen sometidos á alternativas de dilatacion y contraccion, su tejido hubiera sido elástico. Por lo demas, el tejido elástico de las paredes de los tubos secretores y acini, lo mismo que la funcion de secrecion del pulmon, nos hace presumir por qué la red capilar en esta glándula se halla entre el epitelium y la pared propia. Léjos de ver en esta diferencia de sitio de la red capilar un motivo para distinguir el pulmon de las glándulas arracimadas, vemos por el contrario una prueba de la semejanza entre estos órganos: hé aquí la prueba fisiológica. Los elementos elásticos se dejan difícilmente atravesar por los líquidos y por los gases, cuando estos elementos forman una pared continua; de modo, que si los capilares sanguíneos se hallasen situados en la superficie exterior de esta pared, la exhalacion pulmonar se verificaria con dificultad. Pero hé aquí una prueba más convincente: los productos de la secrecion pulmo-

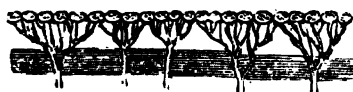


Fig. 171. — Pared de los lóbulos pulmonares extendida.

Se observan los vasos entre la pared propia y el epitelium, en tanto que en la membrana de las glándulas la pared se halla en medio como se ve en la figura siguiente.



Fig. 172. — Pared de los acini de las glándulas arracimadas extendidas.

Los vasos se ramifican por la cara opuesta á la que se encuentra el epitelium.

nar son gaseosos; no hay duda de que sean exhalados con más facilidad al través de una simple capa epitelial, que al traves de una pared doble formada por una doble capa de tejido elástico y células epiteliales. *(Véase* fig. 171.) En resúmen, los movimientos del pulmon y la naturaleza de los productos de excrecion pulmonar explican suficientemente la estructura elástica del pulmon y el asiento subepitelial de la red capilar.

Porciones secretora y excretora del pulmon, análogas á las de las glándulas en racimo.—Tambien se encuentran relaciones íntimas entre el pulmon y una glándula arracimada, cuando se comparan la porcion secretora y la excretora de la glándula. En las glándulas en racimo, el epitelium de los conductos secretores y de los acini, difiere siempre del que se encuentra en los conductos excretores. En el pulmon, el epitelium de los conductos secretores de los acini es pavimentoso, y el de los conductos excretores es cilíndrico, provisto de pestañas vibrátiles. En una glándula cualquiera, los tubos secretores y los acini tienen una pared propia, delgada, formando una sola hoja, en tanto que los conductos excretores están formados por muchas capas. En el pulmon, los tubos secretores y los acini tienen una pared propia, delgada, que forma una sola capa, en tanto que los conductos excretores están constituidos por muchas. En el mismo órgano, los vasos que se pierden en los tubos secretores y en los acini, son diferentes de los que se distribuyen por los conductos excretores, lo cual explica la diferencia que existe entre las enfermedades de los conductos excretores y las del tejido pulmonar propiamente dicho. (Robin.)

Para completar esta comparacion entre el pulmon y una glándula arracimada, diremos: 1.º que los acini del pulmon, como los de las glándulas arracimadas, están separados los unos de los otros por una trama celulosa más ó ménos densa *(véase* fig. 148); 2.º que los acini agrupándose, forman pequeñas masas, como sucede en las glándulas arracimadas; 3.º que los acini y los conductos secretores de los pulmones y de las glándulas arracimadas, se hallan en las extremidades de los conductos excretores, de la misma manera que los granos de uva de un racimo y su pedículo se hallan en las extremidades de las ramificaciones del eje principal *(véase* figs. 173 y 174); 4.º que la disposicion general del aparato de la respiracion, de la misma manera que la de una glándula arracimada, ofrece la mayor analogía con la disposicion de un racimo, cuyo tronco principal y sus ramificaciones representan los conductos excretores de los pulmones y de las demas glándulas arracimadas, en tanto que los granos y sus pedículos representan los acini y los conductos secretores de las mismas glándulas; 5.º últimamente, que el pulmon, lo mismo que las glándulas arracimadas, se halla envuelto y limitado por una capa celulosa, reforzada en él por una serosa indispensable para favore-

cer los extensos movimientos de desliz que el órgano tiene sobre las paredes torácicas.
Ultimamente, podríamos comparar la estructura de los conductos excretores del pul-



Fig. 173. — Esquema del páncreas (glándula arracimada).

Se ven los acini, los tubos secretores y los conductos excretores que forman por su reunion el conducto de Wirsung. Tambien se ve la union de este conducto con el conducto colédoco en su terminacion. Analogía de esta glándula con un racimo de uvas y con el pulmon.

mon con los de las otras glándulas arracimadas: en todos existe epitelium en su interior; fibras de tejido conjuntivo, y fibras de tejido elástico en el espesor de sus paredes, y en casi todos ellos fibras musculares. En fin, en los conductos excretores de los pulmones, se encuentran, como en algunos otros, glándulas submucosas, que segregan un líquido en relacion con la funcion de la glándula.



Fig. 174. — Tráquea, bronquios y ramificaciones bronquiales del pulmon izquierdo.

Se ven los lóbulos pulmonares en las extremidades de las últimas divisiones. El conjunto representa los acini de las glándulas arracimadas y sus conductos secretores y excretores.

De la secrecion del pulmon.

Habiendo ya establecido analogía de estructura entre el aparato respiratorio y un aparato secretor, vamos á probar ahora que el pulmon funciona como una glándula.

Lo que más llama la atencion del observador al considerar el aparato respiratorio, es la importancia del alta funcion que desempeña el pulmon. Mucho tiempo hace que hay costumbre de confundir todos los actos pulmonares bajo la denominacion de respiracion: esta confusion en el lenguaje deja algo oscura la fisiologia y patologia de este aparato.

El pulmon desempeña dos funciones. — Segun nuestras observaciones, estamos convencidos de que el pulmon se halla encargado de dos funciones, que desempeña alternativamente, y que se hallan íntimamente ligadas la una con la otra. El estado anatómico del pulmon se halla de tal modo dispuesto, que no puede ejecutar á la vez las dos funciones, que son la respiracion y la secrecion.

Del mismo modo que la laringe sirve para dar paso al aire de la respiracion á la vez que para la fonacion y la faringe para la deglucion y respiracion, igualmente el pulmon sirve para la respiracion y secrecion.

Al estudiar la secrecion de la glándula pulmonar, ya veremos que no se diferencia de las otras de la economía.

La secrecion del pulmon es una verdadera excrecion, y en este sentido la glándula pulmonar se aproxima al riñon y á las glándulas sudoríparas, cuyos conductos se abren al exterior, como los orificios anteriores de las fosas nasales.

Tiempo de la excrecion pulmonar. — La excrecion pulmonar es intermitente é íntimamente ligada á la respiracion, de tal modo, que la una es consecuencia necesaria de la otra. Esta funcion tiene, pues, lugar de 16 á 18 veces por minuto, 1,020 veces por hora, 24.480 por dia. El momento en el cual el pulmon excreta corresponde á la expiracion, en tanto que el fenómeno de la respiracion sólo corresponde á la inspiracion.

Naturaleza de la excrecion pulmonar. — La excrecion del pulmon es muy especial; es gaseosa, siendo evidente que este órgano es la glándula de la economía, destinada á eliminar de la sangre los gases que contiene. Ya veremos, en efecto, que estos productos son vapores, gases ó sustancias volátiles.

Verdaderamente, en el estudio de la respiracion, se habla de la exhalacion del ácido carbónico y del vapor del agua; pero esto no prueba que esta exhalacion no sea una secrecion. La eliminacion de algunas sustancias volátiles, principio volátil del ajo, éter, cloroformo, alcohol, ¿no prueba demasiado que hay algo más que el acto respiratorio?

Mecanismo de la excrecion. — Siendo la estructura del pulmon idéntica á la de las otras glándulas, el mecanismo de la secrecion debe ser el mismo. En efecto, la sangre venosa toma en los capilares los productos de absorcion intestinal, y una parte de los de la desasimilacion de los tejidos que componen la economía. Estos productos de desasimilacion, que impurifican la sangre, deben ser arrojados en su mayor parte por las glándulas, bajo la forma de excrecion. Entre ellos se encuentran gases, como el ácido carbónico, que satura la sangre venosa. Tambien existe en la sangre una materia orgánica, volátil, que resulta de la desasimilacion de nuestros tejidos, á la vez que todas las sustancias volátiles, que la digestion por intermedio de la absorcion introduce en la sangre, como el principio volátil del ajo, de la cebolla, éter, cloroformo, alcohol, cuyas sustancias, no pudiendo ser excretadas por las glándulas sudoríparas, por las renales, es natural creer que el pulmon sea una glándula destinada especialmente á la eliminacion de ellas, que siempre se verifica por esta via.

La sangre, cargada de los materiales de desasimilacion y de los tomados por la absorcion intestinal, circula en las venas, arterias y capilares. En el curso circular que describe en el seno de nuestros tejidos, 70 veces por minuto se desembaraza despues de cada inspiracion, es decir, 17 veces por minuto de una parte de sus productos gaseosos.

Los capilares de la glándula pulmonar forman una pared sumamente espesa por debajo del epitelium de las células del pulmon, entre la pared propia y dicho epitelium; en esta parte la sangre sólo se halla separada del aire por la pared propia de los vasos y la capa epitélica sumamente fina. En virtud de una propiedad de tejido, probablemente inherente al epitelium de los lóbulos pulmonares, los gases y las sustancias volátiles atraviesan de dentro afuera la delgada capa que les cubre.

Esta propiedad del tejido pulmonar es análoga á la del tejido renal, que permite ser atravesado por la úrea, no sucediendo lo mismo respecto á otras sustancias.

Productos de excrecion. — Los productos segregados por el pulmon, son gaseosos ó volátiles; unos son accidentales y otros permanentes. Estos últimos son el *ázoe,* el *ácido carbónico*, el *vapor de agua*, y una *sustancia orgánica*, particular, exhalada por el pulmon. Los productos accidentales son todas las sustancias gaseosas y volátiles, introducidas en la sangre por las vias de absorcion intestinal, cutánea ó pulmonar, como el alcohol, éter, alcanfor, etc. Todas estas sustancias atraviesan las paredes de los capilares y la capa epitelial, que separan la sangre del aire contenido en las vesículas pulmonares.

A. Entre los productos segregados por la glándula pulmonar, se encuentra una pequeña porcion de *ázoe*, que se halla en relacion con el que toma la glándula durante la inspiracion. Si este ázoe procede de las inspiraciones precedentes, ó bien es un producto de las trasformaciones orgánicas de las materias azoadas de la economía, lo que parece más probable, poco importa para nuestro objeto.

B. El *ácido carbónico* constituye uno de los numerosos productos de desasimilacion de nuestros tejidos, hallándose bajo el estado gaseoso. Tomado por los capilares en los intersticios de nuestros tejidos, es trasportado al pulmon por el sistema circulatorio del corazon derecho, llega á los capilares de dicho órgano, se desprende y pasa á las vesículas pulmonares y á las divisiones bronquiales, de donde muy pronto es expulsado.

Las leyes de endósmosis gaseosa nos demuestran que esta excrecion del ácido carbónico, se verifica en general en relacion con la absorcion de oxígeno, disminuyendo la una cuando la otra, y al contrario. La separacion del ácido carbónico de la sangre, necesita, pues, de la intervencion del oxígeno, y hé aquí la razon por la cûal el pulmon desempeña dos funciones; la respiracion y la secrecion. En este cambio gaseoso se encuentran de la manera más íntima relacionadas dichas funciones, la respiracion y la excrecion del pulmon.

Si por lo general la exhalacion de ácido carbónico aumenta ó disminuye en las mismas relaciones que la absorcion de oxígeno, es preciso no comprender en estos fenómenos más que dos fenómenos de nutricion, siendo natural creer que el organismo tome del aire un alimento, cuyos efectos nutritivos se hallan en relacion con las pérdidas que experimenta sin cesar.

En una palabra, no vemos en estos dos fenómenos más que una sucesion de dos funciones, que marchan en mútua relacion, y una serie de hechos que se presentan á la inteligencia del fisiólogo para probarle que uno de estos actos puede continuar aunque el otro cese por completo, ó casi completamente. A pesar de la afinidad que existe en los fenómenos producidos por estas dos corrientes gaseosas, no por eso las debemos creer inseparables: vamos á demostrarlo.

Puede desde luego continuar la absorcion del oxígeno, *estando suspendida la excrecion del ácido carbónico*, en los casos siguientes, por ejemplo:

1.° MM. Viesordt y Duchek han demostrado que la cantidad de ácido carbónico exhalada, disminuye al cabo de poco tiempo, despues de la ingestion de cierta cantidad de alcohol. Introducido en la sangre por absorcion intestinal, el alcohol se trasforma en aldehido, que es exhalado por el pulmon, en tanto que exista en los vasos. Cuando esta sustancia ha desaparecido por completo del líquido sanguíneo, se observa que el ácido carbónico que habia disminuido considerablemente y casi desaparecido, vuelve á su es-

tado normal. Y sin embargo, en tanto que el pulmon se desembaraza del aldehido, absorbe el oxígeno como en el estado normal.

2.º Los coléricos absorben oxígeno, y excretan muy pequeña cantidad de ácido carbónico.

Puede verse, por el contrario, ***continuar la excrecion del ácido carbónico, en tanto que la absorcion de oxígeno se halla interrumpida.***

En el caso de asfixia por el ácido carbónico, por ejemplo, cuando se respira el ácido carbónico procedente de un brasero ardiendo, ó bien cuando se respira en una habitacion sumamente extrecha, el oxígeno disminuye rápidamente, llegando tiempo en que la cantidad de este gas absorbida por el paciente es casi nula. Al llegar este momento, la excrecion del ácido carbónico continúa y se agrega á la que el aire ya contiene. Fácilmente se puede repetir este experimento, privando de oxígeno á ciertos animales, como á las ranas; entónces se observa que viven por algunas horas y excretan ácido carbónico.

Por lo tanto, la absorcion de oxígeno y la excrecion de ácido carbónico pueden verificarse separadamente, siendo de opinion que estos dos fenómenos son el resultado de dos funciones intercaladas, que no son el ***sine qua non*** la una de la otra.

C. A la vez que el ácido carbónico se desprende y es reemplazado por el oxígeno, cierta cantidad de ***agua*** pasa de la sangre al aire en el estado de vapor. Si la salida del ácido carbónico sólo se verifica durante la entrada del oxígeno, no es lo mismo para el vapor de agua que naturalmente sale del pulmon, como el agua de la orina por los tubos uriníferos.

¿Cómo puede negarse el nombre de secrecion á este fenómeno que separa el agua de la sangre en la glándula pulmonar?

D. Al verificarse la nutricion en el interior de nuestros tejidos, se forma una ***sustancia orgánica*** especial, que pasando á la sangre es trasportada al pulmon por las venas. En este órgano pasa dicha sustancia como el vapor de agua, al traves de la pared de los capilares y del epitelium que los cubre, mezclándose con los otros productos de excrecion. Esta sustancia que determina el mal olor del aliento de algunas personas, es desconocida en su esencia, pero probada en su existencia. En efecto, basta hacer pasar por un tubo de una disolucion de nitrato de plata ú ácido nítrico los gases excretados por el pulmon, y entónces observamos que la primera toma una coloracion rosa, y la segunda amarillenta.

Si el pulmon no fuese verdaderamente un órgano de secrecion, ¿cómo se habia de poder admitir en los productos de la expiracion una sustancia que no se encuentra en el aire de la inspiracion?

Accion electiva del pulmon sobre las sustancias introducidas en la sangre. — ***Productos accidentales.*** — Hay otras sustancias gaseosas ó volátiles ademas de las precedentes, que se encuentran entre los productos de excrecion del pulmon. ***Esta glándula posee una accion electiva, análoga á la de otras glándulas.***

Asi, el hígado toma de la sangre sustancias que se introducen bajo la forma de medicamentos, venenos, etc.; sales de plomo y fósforo por ejemplo, el riñon extrae del mismo líquido el nitrato de potasa, yoduro potásico, etc.; las glándulas salivares, las sales mercuriales. ¿No hay alguna glándula que extraiga de la economía la parte volátil de algunas sustancias? ¿Hay glándula que segregue gas? Sin embargo, nuestro organismo se desembaraza de las sustancias volátiles gaseosas, lo mismo que de las líquidas, tengan ó no materias en disolucion. Los órganos encargados de la eliminacion de las sustancias gaseosas son los pulmones y glándulas sudoríparas. Si se ingieren en el estómago ajos, teniendo cuidado de separar por medio de lociones todos los restos de esta sustancia detenida en la boca, esta cavidad no exhala ningun olor aliáceo, pero una ó dos horas despues, cuando el ajo se ha digerido y tomado por absorcion en la super-

ficie de las vellosidades intestinales, y cuando ya ha pasado al torrente circulatorio, se manifiesta un olor muy penetrante que persiste durante veinticuatro y hasta cuarenta y ocho horas, segun que la cantidad de la sustancia haya sido más ó ménos considerable. ¿Qué es lo que ha sucedido? El ajo ha sido absorbido con los otros materiales de la digestion. En cada expiracion la sangre impregnada de esta sustancia se desembaraza de cierta cantidad de su principio volátil, atravesando el pulmon, y esta excrecion persiste miéntras dura la presencia del ajo en los vasos.

Es fácil asegurarse de que una persona que ha comido ajos no exhala dicho olor, más que durante la excrecion pulmonar (expiracion), y que se puede suprimir conteniendo la respiracion.

Lo que acabamos de decir de la sustancia precedente, se aplica á todas las sustancias que poseen un principio volátil como el éter, alcanfor, almizcle, cloroformo y los alcoholes. Todo el mundo sabe que el olor vinoso exhalado por un hombre embriagado procede del pulmon, manifestándose especialmente durante la expiracion.

En 1811, Nysten hizo numerosos experimentos sobre la inyeccion de sustancias gaseosas en la sangre, inyectó aire, oxigeno, hidrógeno sulfurado y otros gases, pudiendo hacer constar la presencia de estos gases en los productos de la expiracion.

Experimentos más recientes de M. Cl. Bernard, reproducidos en sus lecciones de fisiologia experimental, han conducido á este fisiólogo, á la conclusion de qué el pulmon excreta ó exhala todos los gases que se hayan inyectado en la sangre.

Uso del epitelium cilíndrico con pestañas vibrátiles de las vias aéreas, de las fibras musculares de los bronquios.—Se cree generalmente que las pestañas vibrátiles de las vias aéreas, y que las fibras musculares bronquiales, están destinadas á recoger las mucosidades, colocándolas de abajo arriba. Esta explicacion nos parece errónea por dos razones: 1.° las pestañas se encuentran más bien en la parte superior de las vias aéreas (fosas nasales), que en la parte inferior, y en las fosas nasales están dirigidas horizontalmente de delante atrás; las mucosidades para ser arrojadas, no tienen necesidad de ser recogidas por las pestañas; 2.° la mucosa bronquio-laríngea no suministra gran cantidad de moco, en el estado normal. Es cierto que las glándulas de esta mucosa segregan un líquido, pero es poco abundante y destinado á humedecer la superficie mucosa é impedir su desecacion por la corriente gaseosa que incesantemente entra y sale por las vias aéreas. ¿Estarian destinadas estas pestañas á evacuar las mucosidades patológicas? No lo creemos, porque el moco que se produce durante la existencia de una bronquitis, etc., es expulsado por la tos, es decir, por un movimiento brusco de retraccion de pecho que desaloja con fuerza los gases del pulmon y los obliga á barrer la mucosa bronquial como lo haria un golpe de viento.

Nos parece racional creer que las pestañas vibrátiles repartidas en toda la extension de las vias aéreas desde los orificios nasales anteriores hasta las últimas ramificaciones bronquiales, constituyen una especie de tamiz al aire que debe penetrar en los pulmones. En efecto, si reflexionamos sobre las divisiones y subdivisiones de los bronquios, se llega á comparar el pulmon á una serie de pequeñas cavidades á las cuales conducen conductos de un calibre sumamente pequeño, casi enteramente cubiertos de pelillos, y la idea de un tamiz que recubre las cavidades pulmonares explica bastante bien nuestro pensamiento. En esta parte, las pestañas pueden compararse á los pelos que protegen la



Fig. 175.—Células de epitelium cilíndrico con pestañas vibrátiles en las vias aéreas.

entrada del conducto auditivo externo, la de las fosas nasales y abertura de los párpados. Las pestañas vibrátiles de las vías aéreas estarian destinadas á detener el polvo, los corpúsculos extraños que entran en los bronquios con los productos de la respiracion. Si el airé impuro que frecuentemente se respira, penetrase hasta la superficie interna de los lóbulos, se comprende que las impurezas contenidas en este fluido, se acumularian rápidamente en la porcion secretante del pulmon, y formarian en la superficie epitelial de los lóbulos una capa más ó ménos gruesa, que embarazaria demasiado los fenómenos de endósmosis gaseosa.

Su papel es doble; no solamente las pestañas retienen los corpúsculos del aire, sino que los rechazan hácia fuera, y por eso están dotadas de un movimiento de inclinacion y enderezamiento. En esta hipótesis comprendemos por qué las pestañas vibrátiles existen en toda la extension de las vías aéreas, pero sobre todo, donde el aire de la respiracion se pone en contacto con la mucosa. Por esta razon, la porcion superior ó nasal de la faringe está igualmente provista, miéntras que la inferior no las presenta.

Ciertos fenómenos patológicos explican la traccion de las pestañas vibrátiles. Estamos convencidos, áun cuando este punto no esté bien estudiado, que el polvo carbonoso que se deposita en las vías aéreas, sobre todo en las personas que viven en una atmósfera llena de polvo de carbon, se detiene en las pestañas de las últimas ramificaciones bronquiales, y que la obstruccion del pequeño bronquio precede á la debilidad de las vesículas pulmonares correspondientes (*a*). Si el polvo carbonoso penetrara hasta la cara interna de la porcion secretora de los pulmones, allí se acumularia rápidamente y no permitiria al enfermo una larga existencia, siendo así que hay individuos que pueden vivir 10, 20 y 30 años en una atmósfera de esa naturaleza. El mismo fenómeno pasaria en las enfermedades graves del pulmon, que se encuentra en los moldeadores en cobre, en los molenderos, fabricantes de armas, etc. En todos estos hombres el polvillo penetra con la corriente de aire de la respiracion en las vías aéreas y se detiene sobre las pestañas á las cuales se adhiere. Este polvo es tan abundante, que las pestañas son impotentes para rechazarle hácia fuera. Se acumula en las pequeñas divisiones bronquiales, las obstruye, y concluye por determinar lesiones pulmonares graves, que ofrecen síntomas que no dejan de tener analogía con los de la tísis pulmonar.

Se ha dicho y repetido en todos los tonos, que las fibras musculares de los bronquios están destinadas á expulsar el moco de los mismos, pero nosotros concluimos de decir, que en el estado normal no existe en tan gran cantidad que necesite ser expulsado. Si se podria admitir que las fibras musculares tuvieran la propiedad de hacer pasar el moco de las pequeñas divisiones bronquiales á las grandes, siendo imposible ver producir el mismo fenómeno en los bronquios gruesos, por causa del calibre considerable de estos conductos. Creemos más racional decir que las fibras musculares de las vías aéreas son semejantes á las de los conductos secretores de las glándulas que se contraen durante la excrecion del pulmon para favorecer el estrechamiento de este órgano elástico, y por consiguiente la evacuacion de los productos de excrecion. Supongamos, en efecto, al tórax dilatado por la inspiracion; la dilatacion del pulmon no ha sido solamente determinada por la expansion de su tejido propio, sino tambien por el aumento de calibre de las divisiones bronquiales; esta dilatacion general del órgano determina la excitacion de las fibras contráctiles circulares que forman una capa regular en el espesor de las divisiones bronquiales. Las fibras se contraen, y por su contraccion contribuyen al estrechamiento del tejido pulmonar, ayudando al mismo tiempo á la expulsion de los productos de la expiracion.

(*a*) Esta obliteracion de los bronquios y vesículas, ha sido indicada por muchos autores, M. de Sayvres, Tardieu, etc.

Aplicaciones patológicas.

La frecuencia de las numerosas enfermedades que afectan al pulmon, espero nos hará perdonar la extension de este capítulo. Estamos seguros que el alumno le estudiará con fruto despues de haber leido la anatomía y fisiologia de este importante órgano. ¿Haré mejor el considerar sucesivamente la forma, el color, el volúmen, el peso y la estructura del pulmon, con el objeto de demostrar cómo las enfermedades de este órgano las alteran? ¿O debo mejor considerar una por una las enfermedades del pulmon, presentando al alumno una ligera reseña? Creo mejor seguir este último plan, que evitará muchas repeticiones y que permitirá al lector ver á primer golpe de vista todas las enfermedades que afectan á este importante aparato. Advirtiendo que no hablaremos más que de los fenómenos patológicos que directamente se desprenden de la descripcion anatómica y fisiológica que precede.

El pulmon está sujeto á un gran número de enfermedades.

Las unas afectan los bronquios y otras los lóbulos pulmonares. Algunas afectan al conjunto de elementos que constituyen el pulmon; otras sólo ocupan el tejido conjuntivo, habiendo en fin, otras que sólo radican en el sistema nervioso que se distribuye por este órgano.

La *bronquitis* ó inflamacion de los bronquios, lo mismo que su *dilatacion*, afecta á las ramificaciones bronquiales. El espesor poco considerable de la mucosa de estos conductos, no produce ningun fenómeno importante cuando la inflamacion sólo ataca á los bronquios gruesos; pero cuando la flegmasía invade los pequeños bronquios (bronquitis capilar), el engrosamiento de la mucosa basta para obliterar en parte estos conductos, é impedir la libre circulacion del aire entre las divisiones bronquiales y los lóbulos. Este obstáculo al paso del aire á los lóbulos, explica la intensa disnea que acompaña á la bronquitis capilar, y la cianósis de la cara que indica una hematósis incompleta. En los primeros dias de la inflamacion de los bronquios, la pequeña cantidad de moco exhalado en la superficie de la mucosa bronquial, da lugar al *estertor sibilante*, ruido de silbido percibido por el oido del médico, en el acto de la inspiracion y espiracion, producido por el paso del aire al traves de las mucosidades espesas. Algunos dias más tarde, haciéndose las mucosidades más abundantes, se observa el *estertor mucoso*, con el *subcrepitante*, sobre todo, en la base del pulmon.

Los bronquios pueden ser afectados de *dilatacion*, ya en un sólo punto, ó ya en varios á la vez. Estudiada esta afeccion con muchísimo cuidado por M. Barth en 1856, puede tener asiento, ya en medio del pulmon, en la base ó en el vértice: las porciones dilatadas se llenan de mucosidades ó de moco-pus, que en la enfermedad se expectora por intervalos, y á su nivel pueden observarse todos los síntomas de las cavernas pulmonares.

Una sola enfermedad afecta especialmente al lóbulo pulmonar, que es el *enfisema vesicular*, que coincide ordinariamente con una bronquitis, y se halla caracterizado por la dilatacion de las vesículas que constituyen los lóbulos pulmonares. En esta enfermedad la pared del lóbulo pierde su elasticidad, se vuelve más blanca y densa, y la cavidad del lóbulo aumenta considerablemente por la dilatacion de sus células. Se encuentra esta afeccion, sobre todo, en el borde anterior y vértice del pulmon; determina la dilatacion general del pulmon, y consecutivamente la abolladura parcial ó general del tórax. Por la auscultacion, se observa disminucion del murmullo vesicular, particularmente en el vértice, y en el enfermo se presentan recuentes accesos de sofocacion.

Estos accesos tienen la mayor analogía con los de una bronquitis concomitante, y tambien á los del asma, siendo esta la causa de que los médicos hayan fijado poco su atencion en el enfisema.

Esta enfermedad se desarrolla ordinariamente bajo la influencia de una bronquitis. Cuando esta afeccion existe en el estado crónico, ó bien cuando un individuo padece frecuentemente bronquitis agudas, se produce en la superficie mucosa de los bronquios

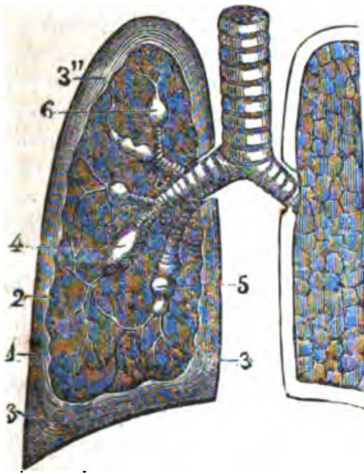


FIG. 176.— Dilataciones de los bronquios, producida despues de una pleuresia crónica.

1. Hoja parietal de la pleura. — 2. Hoja visceral. — 3, 3', 3''. Falsa membrana que une las dos hojas. — 4. Dilatacion fusiforme. — 5. Dilatacion moniliforme. — 6. Dilatacion globulosa.

una secrecion exagerada de moco, que obstruye más ó ménos completamente las pequeñas divisiones bronquiales. Durante el esfuerzo de la inspiracion, movimiento activo que determina la entrada del aire en el pulmon, la corriente de aire atraviesa las mucosidades y penetra en las células pulmonares. En la expiracion, al contrario; verificándose ordinariamente sin el concurso de los músculos expiradores, y sólo bajo la influencia de la elasticidad del pulmon y de las partes que le rodean, que vuelven á recobrar la forma que tenian ántes de la inspiracion, pues los músculos expiradores sólo se contraen en las expiraciónes forzadas como en la tos, risa, etc. La retraccion del pulmon durante la expiracion, es suficiente para expeler los productos gaseosos de excrecion de la glándula pulmonar, cuando las vías aéreas se hallan libres; pero si estos gases excretados encuentran un obstáculo en las mucosidades que obliteran las ramificaciones bronquiales, el gas no tiene la suficiente fuerza para vencer dicho obstáculo, y por lo tanto, se retiene ó se queda en el lóbulo pulmonar y en las pequeñas ramificaciones aéreas. Entónces el pulmon reacciona sobre sí mismo, excepto en los lóbulos, donde el aire se encuentra aprisionado. (*Véase* fig. 177.) Los lóbulos permanecen dilatados en un tiempo variable, y como este fenómeno acaece incesantemente en gran número de ellos, se comprende que á la larga concluyan por dilatarse y perder su elasticidad. Esta teoria del enfisema, indicada por Laënnec, ha sido sostenida por Beau.

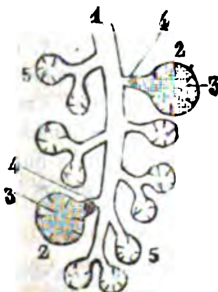


FIG. 177. — Dos lóbulos dilatados por el aire encerrado haciéndose enfisematosos.

1. Bronquio. — 2, 2. Lóbulos dilatados por el aire encerrado. — 3, 3. Interior del lóbulo lleno de aire. — 4, 4. Vapor formado por el moco bronquial. — 5, 5. Lóbulos retraidos durante la expiracion.

El tejido pulmonar puede ser asiento de la *congestion*, *apoplegía*, *pneumonía*, *gangrena*, *cáncer* y *tubérculos*.

La *congestion* (a) si es activa y primitiva, está caracterizada por aflujo de sangre al pulmon. Este estado, pasajero algunas veces, precede ordinariamente á la inflamacion del pulmon, pero puede tener existencia propia (*véase Dictionn. de diagn.*, de Woillez, p. 18, y *Guide du médecin praticien*, de Vallex, revu par Racle et Lorain). La congestion puede ser pasiva como en la fiebre tifoidea, en la que ha tomado el nombre de *pneumonia hipostática*. Es debida en esta afeccion al decúbito dorsal prolongado del enfermo y á la dilatacion general de los capilares, tomando en la base y en los dos lados. Un tipo de congestion pasiva es tambien la que se observa en las enfermedades del corazon, en las cuales la congestion se produce por un obstáculo á la circulacion cardíaca.

Hay ocasiones en que una congestion crónica del pulmon puede confundirse con la tisis pulmonar hiperhémica, que se encuentra en todas las edades, pero más frecuentemente en el niño, segun la opinion de un distinguido médico del Hospital de niños, M. Bouchut.

Si el aflujo de sangre continúa hasta el punto de producir la rotura del tejido pulmonar y la formacion de focos hemorrágicos, entónces se verifica la *apoplegía pulmonar*, que sobre todo acompaña á las fiebres graves y á las lesiones de la válvula mitral, como lo ha demostrado uno de los médicos más distinguidos, M. Gueneau de Mussy.

La *pneumonia* es la inflamacion del tejido propio del pulmon, afectando todos los elementos del parenquima pulmonar. Al penetrar el frio en el pulmon, inmediatamente la sangre afluye á este órgano y le congestiona, produciendo el primer grado de la pulmonía ó *hiperhemia*. Poco tiempo despues se verifica un éxtasis sanguíneo en los capilares, algunos se rasgan y la sangre se coagula tanto en el interior como en el exterior de dichos vasos; hay aumento de fibrina producida por el tejido enfermo que se coagula y confunde con la sangre extravasada y con el tejido pulmonar que pierde su elasticidad y adquiere una densidad análoga á la del hígado. Este estado constituye el segundo grado de la pulmonía ó *hepatizacion roja*. En fin, más tarde, si la pulmonía no se resuelve, se forman pequeños puntos grisáceos que son indicio de la supuracion; esta es la *hepatizacion gris* ó tercer grado. Todos los síntomas locales de la pulmonía pueden explicarse anatómicamente: 1.° el dolor de costado es una neuralgia intercostal debida á la anastomósis del nervio gran simpático con los nervios intercostales, segun la misma teoría que he dado para explicar la neuralgia lumbo-abdominal en las enfermedades del útero (b); 2.° la disnea, dificultad de la respiracion, se explica por el estado del punto enfermo, que no sirve para la hematósis, y que no da paso al aire; 3.° la *tos* es un fenómeno comun á todas las enfermedades del pulmon que no necesita explicacion; 4.° no funcionando el pulmon enfermo, en el caso de haber sido invadido totalmente por la inflamacion, tiene que suplirle el pulmon sano, presentando el fenómeno de la *respiracion suplementaria* ó *pueril*, que así se llama al aumento sensible de la intensidad del ruido vesicular; 5.° el pulmon inflamado es un tejido duro, muy resistente, y por consiguiente trasmite con más facilidad á la mano que se aplica al tórax las vibraciones que se verifican en los tubos aéreos por la voz del enfermo, encontrándose igualmente aumentadas las vibraciones torácicas (Moneret); 6.° por la misma razon, el punto inflamado del pulmon, no siendo central, debe dar cierto grado de matidez á la percusion; 7.° por la auscultacion en el primer grado ó hiperhemia, el aumento durante la inspiracion de las vesículas pulmonares de los lóbulos congestionados determina el *exterior crepitante*, ruido que se percibe al final de la inspiracion, y que puede compararse al producido por un mechon de pelo comprimido entre los dedos á la entrada del

(a) Congestion ó hiperhemia es el aflujo de sangre á los capilares de un tejido sin rotura. (N. del A.)

(b) FORT. *Reflexions sur la neuralgie lumboabdominale.* Adrien Delahaye, 1863.

conducto auditivo externo. En el segundo grado que prontamente le sucede, el pulmon indurado trasmite fácilmente al oido del observador las vibraciones del aire sobre las paredes del tubo aéreo, produciéndose el *soplo tubario*, especie de soplo bronquial de timbre metálico. El mismo fenómeno hace que la voz del enfermo resuene en el oido del que ausculta, llamando á este fenómeno *broncofonia;* cuando se produce, parece que la voz sale del pecho y penetra directamente en el oido. No concluiremos este capítulo sin decir que el color de los esputos es debido á una cantidad más ó ménos considerable de sangre extravasada y mezclada con el moco. Estos *esputos rojos*, son muy viscosos y se adhieren fuertemente á las paredes de la vasija que los contiene.

No es extraño observar la *gangrena* del pulmon; esta desorganizacion del tejido pulmonar es producida frecuentemente por la embolia (coágulo sanguíneo), que obtura una rama más ó ménos considerable de la arteria pulmonar. La inanicion puede producir tambien la gangrena del pulmon. *(Guislain)*. Dolor, tos, matidez, estertor subcrepitante y soplo bronquial, tales son los síntomas que son comunes á esta enfermedad y á otras muchas; pero como *caractéres esenciales*, el tejido pulmonar gangrenado determina un color verdoso en los esputos, una fetidez extrema en los mismos, fetidez tal, que el olor del aliento del enfermo es insoportable hasta tal punto, que puede notarse en todo el ámbito de una sala de hospital.

Algunos productos morbosos pueden invadir el tejido del pulmon. En algunos casos, el *cáncer* encefaloídeo, sustituye al tejido pulmonar sano, ocupando en una extension más ó ménos considerable uno de los dos lados de la cavidad torácica. Los síntomas que determina, tienen en ocasiones analogía con los de la pleuresía, como M. Gallard ha citado ejemplos en estos últimos años. Fácilmente se comprende que los síntomas de esta afeccion puedan variar, y el médico cometa errores de diagnóstico, pues el cáncer de este órgano aparece ya bajo la forma de masa infiltrada en el tejido pulmonar, ya en porciones diseminadas, ó ya formando un solo tumor.

El *tubérculo* se desarrolla frecuentemente en el pulmon, y determina la enfermedad, conocida con el nombre de *tísis pulmonar*. Este tubérculo, manifestacion de la diatésis tuberculosa, aparece primeramente en el vértice del pulmon, para extenderse despues hasta la base. Empieza por pequeños puntos grisáceos, que se agrandan y concluyen por volverse blancos. Más tarde se reblandecen del centro á la circunferencia, ulceran el tejido pulmonar, hasta que encuentran un bronquio, al que destruyen, y en el cual se introducen para ser arrojados al exterior con la expectoracion. El tubérculo invade rápidamente toda la extension del pulmon, ejerciendo en su tejido una accion destructora. Este órgano se llena de cavidades ó *cavernas* que comunican con los bronquios. El tubérculo inmediato á la superficie del pulmon invadido, determina ordinariamente pleuresías parciales ó generales, siendo la causa de las frecuentes adherencias que se encuentran en la superficie de los pulmones de los tísicos. No hablaremos del estado general que producen los tubérculos, y sólo haremos ver que la mayor parte de síntomas locales se desprenden naturalmente de la anatomía y fisiología de este órgano.

1.° Los *dolores reflejos*, es decir, que se observan en los nervios inmediatos á los órganos enfermos, que aparecen en los músculos que rodean al tórax; 2.° la *tos*, síntoma comun á todas las afecciones del pulmon; 3.° la *disnea* es debida á la presencia de los tubérculos desarrollados en el pulmon, á la congestion que los acompaña, y tambien á un estado nervioso que se verifica en los órganos de la cavidad torácica; 4.° la *hemoptisis* del principio, es debida á una especie de *molimen hemorrágico*, mal explicado hasta el dia, y que, segun se dice, es producido por la ulceracion de los vasos pulmonares, producida por los tubérculos reblandecidos; 5.° la *poca dilatacion* de las paredes torácicas, es producida por la adherencia del pulmon á estas paredes y á la pérdida de su elasticidad; 6.° el *estrechamiento del tórax*, la salida de las clavículas y omóplatos, el hundimiento de las fosas supra é infraclaviculares, la eminencia que forma el esternon, todas estas alteraciones en la conformacion exterior del tórax, son produ-

cidas por la destruccion del pulmon. En efecto, es preciso saber, que por causa de la ulceracion de este tejido y de la produccion de las cavernas, el pulmon se retrae, disminuye considerablemente de volúmen, por decirlo así, hácia el centro del pecho y las paredes de esta cavidad, ceden á la presion atmosférica; 7.° el *aumento de las vibraciones torácicas*, sobre todo en la fosa infraclavicular, es debido á la induracion del pulmon por los tubérculos; 8.° la *matidez* más marcada en el vértice del pulmon, es debida á la misma causa.

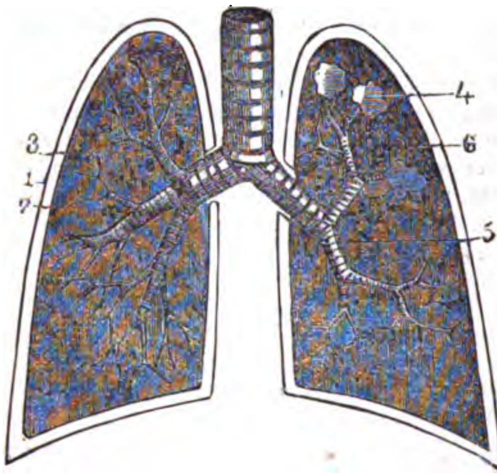


Fig. 178.—Tubérculos pulmonares y cavernas.

1. Hoja parietal de la pleura. — 2. Hoja visceral. — 3 Division bronquial. — 4. Caverna que comunica con un bronquio. — 5. Granulacion tuberculosa. — 6 Tubérculo en via de reblandecimiento.

Por la auscultacion, el ruido de *expiracion prolongada*, es decir, la prolongacion del ruido normal de la expiracion, y no la duracion de este acto; el *rozamiento pulmonar*, ruido determinado por el deslizamiento del vértice del pulmon, cubierto de pequeñas asperosidades, sobre la pleura parietal y la crudeza de la respiracion, murmullo vesicular mucho más intenso que en el estado normal, y más duro que en la respiracion pueril. Estos síntomas del principio de la tísis, percibidos en la region subclavicular, son debidos á la presencia de tubérculos en el tejido del vértice del pulmon, y á las eminencias que determinan en la superficie interna de los pequeños bronquios. Más tarde, el *ruido de crugido*, especie de estertor subcrepitante, que principalmente se advierte en la fosa supraespinosa é infraclavicular, al fin del primer grado de esta enfermedad, indica el principio del reblandecimiento de los tubérculos. Reunidos en masa alrededor de las divisiones bronquiales de cierto calibre, determinan la produccion del *soplo bronquial* y de la *broncofonía*. Reblandecidos y poco desarrollados, son la causa del *estertor mucoso*, ruido determinado por el desprendimiento de las mucosidades al recorrer el aire las divisiones bronquiales. Cuando se han formado cavernas, se oye el *gorgoteo*, ruido producido por el paso del aire á una caverna llena de líquido, que puede compararse al producido cuando se sopla con un tubo á un vaso de agua, si está lleno de líquido, y la *respiracion cavernosa*, ruido que se parece al producido cuando se sopla en una botella vacia, si está llena de aire. En las grandes cavernas, se oye algunas veces el *retintin metálico*, síntoma más frecuente en el pneumotórax.

Los tubérculos pulmonares se desarrollan primitivamente segun lo probable entre los lóbulos pulmonares (*a*).

(*a*) Segun los últimos descubrimientos, el tubérculo toma orígen en la vaina linfática de los vasos del pulmon.

No pertenece á esta obra el hablar de la terapéutica; no obstante, no puedo ménos de advertir, que hay muchas afecciones pulmonares crónicas, que se tratan inútilmente durante muchos años. La mayor parte de estas afecciones, y sobre todo en la tisis al principio, cuando su marcha no es rápida, produce buenos resultados el empleo de las aguas sulfurosas de Bonnes (Aguas Buenas, bajos Pirineos), de Cauterets y de Labassère (altos Pirineos), en cuyas estaciones termales sulfurosas, todos los años se observan la curacion de afecciones rebeldes, que en nada habian cedido á un tratamiento anterior, habiéndonos persuadido que su uso puede, si no curar los tubérculos, por lo ménos hacer su marcha mucho más lenta, disminuyendo y atenuando la intensidad de las congestiones y de las pneumonías parciales, que se desarrollan alrededor de los focos tuberculososos (*a*).

ARTÍCULO QUINTO.

PLEURAS.

Las pleuras son dos membranas serosas independientes entre sí, situadas en la cavidad torácica, y destinadas á favorecer el deslizamiento de los pulmones en el interior de dicha cavidad. Las pleuras están separadas por un tabique llamado mediastino. Siendo idénticas estas dos membranas, vamos á proceder á la descripcion de una de ellas.

La pleura representa un saco sin abertura, que cubre al pulmon sin contenerle en su cavidad, reflejándose sobre el pedículo pulmonar, al cual forma una vaina para tapizar en seguida la superficie interna de la cavidad torácica del lado correspondiente. Esta membrana se continúa consigo misma, y presenta dos superficies: una *superficial* ó *libre* que limita la cavidad de la pleura, y otra *profunda* ó *adherente*, que se une á la superficie del pulmon, cara superior del diafragma, cara interna de las costillas, etc.

Como todas las serosas, la pleura presenta dos hojas, una *visceral*, aplicada al pulmon, y otra *parietal*, que tapiza la pared de la cavidad.

Estudiaremos estas dos hojas y la cavidad que limitan.

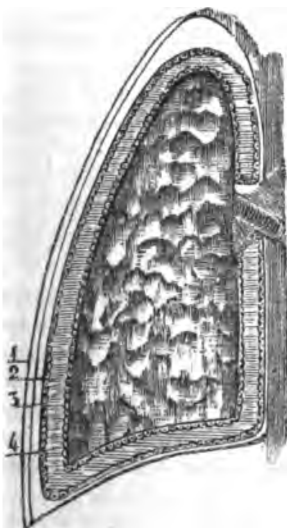


Fig. 179.—Figura esquemática de la pleura.

1. Línea que indica la pared del tórax.—2. Hoja parietal de la pleura.—3. Hoja visceral de la pleura.—4. Cavidad de la pleura.

(*a*) Puede consultarse para la auscultacion la excelente tésis de M. A. M. Bureau-Riofrey, 20 Noviembre, 1832.

Preparacion. — Para esta preparacion es preciso escoger un cadáver que no tenga adherencias anormales en la cavidad torácica, cuidando muy bien de no escoger un tísico; en general, los cadáveres más apropósito para este objeto, son aquellos en que la cavidad torácica ofrece resonancia igual por todas partes.

En la preparacion de las pleuras, se levanta una porcion de las paredes torácicas laterales, pero sin tocar á las serosas. Para esto se divide la piel del pecho desde la parte inferior del cuello hasta la boca del estómago (epigastrio); se practica una incision trasversal á lo largo de las clavículas, y dos incisiones oblícuas á lo largo del borde inferior de los cartílagos de las últimas costillas; despues de haber levantado la piel, y los músculos pectorales mayor y menor, se cortan los músculos intercostales del tercer espacio intercostal que ordinariamente es el más ancho, pero con mucho cuidado para no herir al mismo tiempo la pleura; se separa una porcion de esta membrana de los músculos inmediatos, corriendo suavemente el dedo ó el mango del escalpelo entre dichos músculos y la pleura. De este modo se continúa resbalando el dedo entre la serosa y la cara interna de la cuarta costilla, y despues de efectuada la separacion hasta la parte anterior, llevando la membrana hácia dentro, se corta el cartílago de la misma costilla cerca del esternon, y se divide la costilla en la parte posterior por medio del costotomo ó de las tenazas incisivas. La misma operacion se practicará con las dos costillas situadas por encima y las dos situadas por debajo con el objeto de obtener un espacio suficiente para estudiar la pleura. Adviértase que esta membrana por su parte anterior no debe separarse más allá de las extremidades anteriores de los cartílagos costales, dejándola adherida al esternon para estudiar la disposicion del mediastino anterior. Una preparacion por el estilo se practicará en el lado opuesto.

Extendiéndose el saco que la pleura forma por encima de la primera costilla, es preciso, para observar esta disposicion, desarticular la clavícula por su extremidad esternal, y serrarla cerca del omóplato. En seguida se disecan con cuidado por encima de la misma costilla, los vasos subclavios cuyas relaciones con la pleura son de gran importancia el conocer; se desprende esta membrana de la primera costilla por el procedimiento indicado, pero advirtiendo que en esta parte la serosa es más adherente. Por lo que se ve, la primera costilla puede servir como punto de nivel para conocer la altura á que se eleva la pleura por su extremidad superior. En el lado opuesto se hace una preparacion análoga; pero dejando la clavícula y el músculo esterno-cleido-mastoídeo en su posicion.

En seguida para estudiar la pleura, se insufla su cavidad por una pequeña abertura, y entónces se ve la figura de saco que afecta esta membrana; y á la vez se observará que las dos cavidades pleuríticas son independientes entre sí. Despues se corta la porcion costal ó parietal de las pleuras, para ver cómo se reflejan en la línea media para formar el mediastino, y cómo envuelven los pulmones. Si se levanta el esternon sin tocar la preparacion, colocándola á la luz, se juzgará el poco espesor del mediastino por su diafanidad.

Para observar las partes situadas entre las láminas de los mediastinos, es preciso cortar la pleura de un lado de este tabique, disecando el tejido celular que entre ellas se encuentra.

La preparacion precedente está tomada del *Nuevo Manual del director de Lauth*, 2.ª edicion, traducida al castellano por D. Cárlos Quijano.

Si se quisiere obtener una pieza seca, se observarán las mismas reglas en cuanto á su preparacion y ademas las reglas generales que hemos dado en el tomo I ántes de empezar el estudio de las partes blandas.

1.° Hoja visceral. — La pleura visceral ó pulmonar (fig. 480) cubre al pulmon en toda su extension. Es trasparente y se adhiere íntimamente al tejido del órgano, de tal suerte, que es difícil separarla. Da á la superficie externa del pulmon el aspecto liso y suave que le caracteriza. Dicha superficie no presenta ningun punto de adherencia con la hoja parietal, de modo que el pulmon sano puede resbalar con facilidad en la cavidad torácica: introduciéndose entre las cisuras interlobulares, cubre las caras de los lóbulos que las limitan, y en su fondo se refleja de un lóbulo á otro.

2.° Hoja parietal. — La pleura parietal cubre la cara interna de las costillas, el mediastino y el diafragma, y como se halla en continuidad consigo misma, determina la formacion de dos fondos de saco, uno superior que forma una especie de semiesfera por encima del vértice del pulmon, y otro inferior que rodea la circunferencia de la base del órgano, estando situada entre la cara superior del diafragma y las últimas costillas. La hoja parietal de la pleura presenta un aspecto y relaciones diferentes en los diversos puntos de su extension. Siendo distinta, en las costillas, diafragma y mediastino, toma en dichas partes los nombres de *pleura costal*, *pleura diafragmática* y *pleura mediastina*.

La *pleura costal* es bastante gruesa y reforzada de una hoja aponeurótica que la separa de la cara interna de las costillas. Esta última hoja la da cierto espesor y la permite separar de las partes subyacentes en toda su extension. Aumentando el grosor de

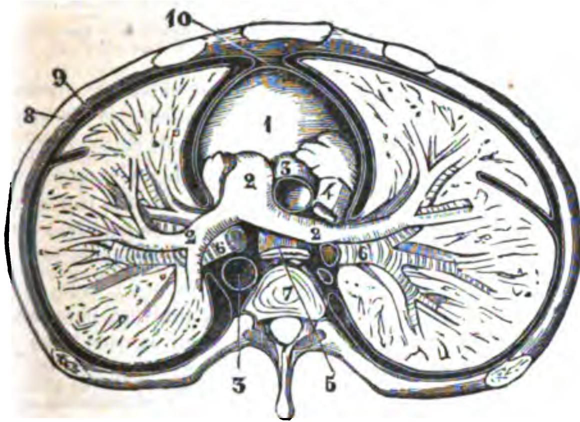


Fig. 180.—Corte trasversal y horizontal del tórax, observándose las pleuras y los órganos del mediastino.

1. Corazon. — 2. Arteria pulmonar.—3, 3. Corte de la aorta. —4. Corte de la vena cava superior. —5. Corte del exófago, por detrás del cual se ve el corte del conducto torácico y de la vena ázigos mayor. —6. Bronquios. — 7. Cuerpo de la tercera vértebra dorsal.— 8. Hoja parietal de la pleura.— 9. Hoja visceral de la pleura. —10. Pericardio.

esta membrana, se altera su trasparencia que no es tan clara como la de la hoja visceral. La pleura costal se encuentra en relacion con la cara interna de las costillas y los músculos intercostales internos, excepto en la parte posterior de los espacios intercostales que cubre á los externos, de los cuales está separada por el nervio y vasos intercostales; igualmente cubre al nervio gran simpático y á las cabezas de las costillas para reflejarse á los lados de la columna vertebral y continuarse con la pleura mediastina. Inmediatamente que la del lado izquierdo se refleja sobre la columna vertebral, cubre á la aorta torácica. En la parte anterior la hoja parietal cubre á los cartílagos costales, y hácia las tres ó cuatro primeras costillas, se prolonga hasta la cara posterior del esternon, donde se amolda á la del lado opuesto, despues de haber tapizado los vasos mamarios internos y el músculo triangular del esternon. La pleura izquierda, en su parte anterior é inferior, es impelida un poco hácia afuera por el corazon.

La *pleura diafragmática* tapiza la cara superior del diafragma al cual se adhiere íntimamente. En esta parte es delgada y con dificultad se separa del músculo al cual cubre.

La *pleura mediastina* tapiza el mediastino (*a*) y forma la pared interna de la cavidad que contiene al pulmon. Se continúa por arriba con el fondo de saco superior en que termina la pleura, por la parte inferior con la pleura diafragmática y por su parte anterior y posterior con la pleura costal. Ofrece cierto espesor y al nivel del pedículo pulmonar se continúa con la hoja visceral por la vaina serosa que forma á los órganos que constituyen dicho pedículo.

La pleura mediastina tiene las relaciones siguientes: la del lado derecho y de delante atrás cubre al pericardio y al corazon. de cuyos órganos está separada por el nervio frénico y los vasos diafragmáticos superiores, la vena cava superior, la tráquea, el exófago, el tronco braquio-cefálico, la cara derecha de la colúmna vertebral y la parte superior del nervio pneumogástrico en el tórax. La del lado izquierdo de delante atrás, cubre al pericardio y corazon, nervio frénico y vasos diafragmáticos superiores como

(*a*) El *mediastino* es un tabique vertical que se estiende desde el esternon á la columna vertebral, y del cuello al diafragma. Separa las dos pleuras que tapizan sus dos caras. En el mediastino se encuentran: el corazon y los grandes vasos que de éste salen, la tráquea, el exófago, las venas ázigos, el conducto torácico, los nervios pneumogástricos y frénicos, y en fin, todos los órganos situados entre los dos pulmones. Algunos autores llaman *mediastino anterior* la parte de mediastino situado por *delante de la tráquea*, y *mediastino posterior* la porcion situada por detras. Otros le dividen en *superior* é *inferior*, estableciendo como límite el orígen de los grandes vasos en los ventrículos. Pero no teniendo importancia estas divisiones, nosotros sólo admitimos un mediastino. *(N. del A.)*

la del lado derecho, el tronco de la arteria pulmonar, la parte izquierda del cayado de la aorta y de la aorta torácica, el lado izquierdo de los troncos que se desprenden de la convexidad del cayado de la aorta, el esófago y el nervio pneumogástrico izquierdo en toda su extension.

El *fondo de saco superior de la pleura*, ya hemos dicho que se eleva por encima del nivel de la primera costilla formando al vértice del pulmon una especie de cubierta membranosa, aplicada inmediatamente á él, y afectando las mismas relaciones, entre las cuales debe tenerse presente las que afectan con los vasos subclavios que nos explican por qué en ocasiones, al practicar la ligadura de aquéllos, ha sido fácil abrir la cavidad de la pleura, cuando dicha ligadura se practica por dentro de los escalenos.

El *fondo de saco inferior de la pleura* forma una corredera interpuesta entre la cara superior del diafragma y la cara interna de las costillas. Este fondo de saco, ó mejor esta reflexion mucho más declive en la parte posterior que en la anterior, corresponde, por la parte anterior, á la extremidad anterior de la sétima costilla; por los lados, á las extremidades de la octava, novena y décima costilla, y por detrás, al borde superior de la duodécima. Sin embargo, en los lados un intervalo de 0m,03 próximamente separa esta reflexion de la extremidad anterior de las costillas, en tanto que en la parte anterior está separada de la sétima costilla por un intervalo de 0m.02.

La pleura costal y la pleura diafragmática, que forman la reflexion inferior, ó el fondo inferior de la pleura, se separan durante la inspiracion, pues en este acto, aumentando el pulmon en todos sus diámetros, se introduce entre estas dos hojas por la circunferencia de su base. Durante la expiracion, la base del pulmon se eleva, segun Sappey, 0,07 próximamente, adhiriéndose en gran parte de su extension la pleura costal y la diafragmática.

Lo anteriormente expuesto, indica la causa de la variacion de las relaciones durante los dos tiempos de la respiracion. Entre otras cosas, nos explica por qué un instrumento cortante introducido en la parte posterior del undécimo espacio intercostal, hiere sucesivamente la pleura, la base del pulmon, el diafragma, el peritoneo y las vísceras abdominales; pero si dicho instrumento se introduce por la misma parte en sentido horizontal y durante la expiracion, no llegaria á tocar al pulmon.

Comunicacion entre las dos hojas.—La hoja visceral, despues de haber descubierto el tejido pulmonar y tapizado las dos caras de las cisuras interlobulares, llegan al hileo del pulmon, en donde se dirige rodeando á los órganos que constituyen el pedículo pulmonar para formarles una vaina completa, confundiéndose en el otro lado con la pleura mediastina. En el interior de la vaina serosa, se encuentran el bronquio, los vasos pulmonares, arteriales, venosos y linfáticos, vasos y ganglios bronquiales, los nervios pulmonares, y cierta cantidad de tejido celular que une todos estos órganos entre sí. Este tejido celular, establece comunicacion con el contenido en el mediastino y el que envuelve las divisiones bronquiales en el interior del pulmon. Esto explica cómo el enfisema interlobular del pulmon puede llegar hasta el tejido celular subcutáneo del cuello, despues de pasar por el pedículo pulmonar y mediastino.

El *ligamento del pulmon* constituye igualmente un medio de comunicacion entre las dos hojas. Así se llama un repliegue de pleura situado entre el pedículo pulmonar y el diafragma por una parte, y el mediastino y la cara interna del pulmon por otra. Este repliegue, análogo á los ligamentos triangulares del hígado, es simplemente una reunion de la pleura mediastina sobre sí misma, confundiéndose con la hoja visceral de la cara interna del pulmon.

Cavidad de la pleura. — Como la cavidad de todas las serosas, es virtual, no demostrándose más que cuando viene á ser el sitio de un derrame líquido ó gaseoso, ó por medio de la insuflacion. Las dos hojas, parietal y visceral, se hallan en contacto, deslizando en el estado normal la una sobre la otra, cuyos movimientos de desliz son facilitados por un líquido poco abundante, procedente por exhalacion de las

vasos de la pleura. En el estado normal se halla en tan poca cantidad, que difícilmente puede recogerse para su estudio.

La *serosidad pleurítica* es cetrina; contiene en suspension algunos leucocitos pálidos, pocos voluminosos, algunas veces granulosos; tambien se hallan algunas células epiteliales en suspension. La cavidad de la pleura se halla cubierta en toda su extension por la capa epitélica.

Estructura. — La pleura está formada por dos capas: una superficial epitélica, constituida por epitelium pavimentoso simple, que en el feto forma una capa regular continua consigo misma, que desaparece por placas en el adulto, y la otra, profunda, que se diferencia en la hoja parietal y visceral: 1.° en la hoja visceral, esta capa es sumamente fina y adherida al tejido pulmonar, y formada únicamente por elementos elásticos y laminosos; 2.° en la hoja parietal se halla la misma capa elástica, y ademas una reunion de manojos de fibras laminosas entrecruzadas, núcleos embrioplásticos (Robin), formando una capa continua que refuerza á la capa elástica epitelial, y que ofrece cierto espesor en el mediastino, y más especialmente en la cara interna de las costillas.

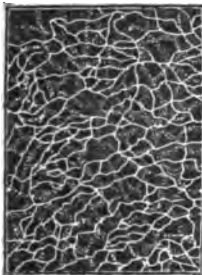


FIG. 181.—Red capilar de las membranas serosas, segun J. Beclard.

Las arterias de la pleura proceden de las diafragmáticas superiores é inferiores, para la diafragmática. La pleura mediastina recibe ramos de las mediastinas posteriores del tronco de la diafragmática superior, directamente de la mamaria interna con el nombre de mediastinas anteriores, y algunos ramos de las bronquiales. La pleura costal recibe sus ramos de las arterias intercostales, y en cuanto á la pulmonar, no ofrece vasos.

Las venas siguen el mismo trayecto de las arterias.

En la pleura no existen glándulas, sin embargo de haber descrito como tales unas depresiones de la hoja epitelial entre los manojos laminosos y los elásticos profundos.

Los linfáticos y los nervios de la pleura no son todavia conocidos, aunque acaso se admita en una época más ó ménos lejana que las serosas no son otra cosa que superficies linfáticas.

Usos. —La pleura tiene por objeto: 1.° facilitar los movimientos del pulmon por el deslizamiento de la hoja visceral sobre la parietal; 2.° sostener hácia todos los puntos de la cavidad torácica la superficie del pulmon. Esta atraccion del tejido pulmonar es uniforme en toda la superficie de este órgano, y determinada por el vacío que se verifica entre las dos hojas.

Aplicaciones patológicas.

Las consideraciones médicas y quirúrgicas, que se deducen de la descripcion de la pleura son tan importantes, y se prestan de tal modo al asunto, que se nos dispensará decir *algunas palabras* acerca de la mayor parte de ellas.

Entre las enfermedades que afectan la pleura, hay algunas cuyo estudio es sumamente fácil, sabiendo la anatomía de esta serosa. Nos fijaremos principalmente en los derrames líquidos y gaseosos de esta membrana igualmente que de su inflamacion.

Antes de tratar en sucinto de las enfermedades, diremos algo de las consecuencias patológicas que directamente se deducen de las relaciones de la pleura.

1.° Las relaciones de la pleura visceral explican la facilidad con que la flegmasia del pulmon se comunica á la pleura para constituir una pleuro-pneumonia.

2.° Las relaciones de las dos hojas entre sí, explican por qué las falsas membranas desarrolladas en la cavidad de la pleura, pueden, adhiriendo dichas hojas, impedir considerablemente los movimientos de desliz del pulmon.

3.° Las relaciones de la pleura parietal explican la frecuencia de la pleuresía en la fractura de las costillas, la inflamacion de esta membrana consecutiva á los abscesos de las paredes torácicas, la perforacion por un absceso de estas paredes, como sucedió al hijo de J. L. Petit, que tenia un absceso en la region axilar. Igualmente nos explican los casos en los que existiendo abscesos ó quistes del hígado, despues de haber determinado adherencia con el peritoneo, puede abrirse en la pleura dando lugar á una pleuresía. Se comprende que el pulmon esté tambien adherido al diafragma, y que el líquido, ulcerando el tejido pulmonar, como se ha visto muchas veces, se evacue por la boca.

No todos se hallan conformes respecto al desarrollo expontáneo de gases en la cavidad de la pleura, pues los que se hallan, siempre proceden de fuera, es decir, ó de una perforacion del pulmon, ó de una herida en las paredes torácicas; este derrame gaseoso constituye el *pneumotórax*.

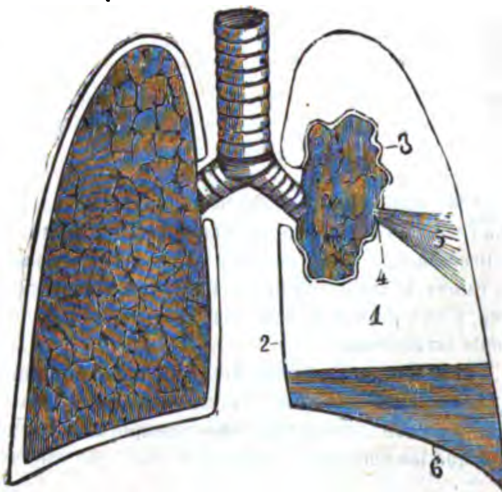


FIG. 182. —Hidropneumotórax.

1. Cavidad de la pleura que se llena de aire. — 2. Hoja parietal. — 3. Hoja visceral. — 4. Perforacion del pulmon, fistula por la cual pasa la corriente de aire 5. — 6. Derrame en la parte declive de la pleura.

Cuando existe una *perforacion de los pulmones*, se verifica de la pleura al pulmon ó del pulmon á la pleura. En el primer caso, bastante raro, es el líquido de la pleuresía, que ejerciendo una accion *ulcerativa* sobre el tejido pulmonar, y que despues de haber invadido una ramificacion bronquial, puede tener salida al exterior. En el segundo caso, mucho más frecuente, una caverna, por ejemplo, se abre en la cavidad de la pleura. No siempre existe sólo el pneumotórax, pues generalmente se encuentra en el fondo de la pleura un derrame más ó ménos abundante, en cuyo caso la enfermedad toma el nombre de *hidropneumotórax*. En la perforacion del pulmon, los síntomas son una consecuencia forzosa de la supresion repentina de la funcion respiratoria del órgano pulmonar. En efecto, desde que se verifica la perforacion, el aire penetra en la pleura

por el orificio que se verifica, y el pulmon, esencialmente elástico, reacciona sobre sí mismo disminuyendo de volúmen. La respiracion no se verifica en este lado, y esto explica la *disnea extrema* de los enfermos inmediatamente despues de la perforacion, así como tambien la *cianósis de la cara* y la *respiracion suplementaria* del lado sano. Al llenarse de aire la cavidad pleurítica, se comprende la *resonancia* timpánica del lado del tórax, la ausencia de murmullo vesicular y de las vibraciones torácicas. Si existe hidropneumotórax, la sucusion del tórax da un ruido particular de *fluctuacion* análogo al que se produce agitando una botella mediada de líquido.

El *retintin metálico* es un síntoma especial de la perforacion del pulmon, fenómeno debido probablemente á la vibracion que determina el aire al penetrar en la pleura al traves de la perforacion, vibrando los labios de la abertura. Este ruido no se percibe más que durante la inspiracion. Antes de pasar á tratar de las heridas penetrantes, diremos que un signo importante de la rotura de un foco tuberculoso del pulmon en la pleura, consiste en un *dolor sumámente agudo* y *súbito*, que sorprende á los enfermos en el momento del accidente, y que se siente en el sitio de la perforacion.

Si el conocimiento de los síntomas se desprende naturalmente de los estudios anatómicos y fisiológicos de que hemos hablado, es preciso hablar de un síntoma indicado por Aran y de explicacion difícil, que es la *anestesia* que aparece en la piel del tórax en el punto correspondiente al derrame gaseoso.

Si existe una *herida* que ha determinado la perforacion de la pleura, puede ser *estrecha* ó *ancha*. En el primer caso, puede suceder que los labios de la herida se aproximen completamente y no permitan la entrada del aire en el tórax, ó bien que la herida no se cierre completamente y el aire penetre en el tórax produciendo un silbido en los labios de la abertura en cada inspiracion. Si la herida es ancha, la pleura, abierta considerablemente, da paso á gran cantidad de aire; entónces el aire que comprime la superficie externa del pulmon equilibra al que se encuentra en su interior, ó sea al de las vias aéreas, y el tejido pulmonar, obedeciendo á su elasticidad, se contrae rápidamente.

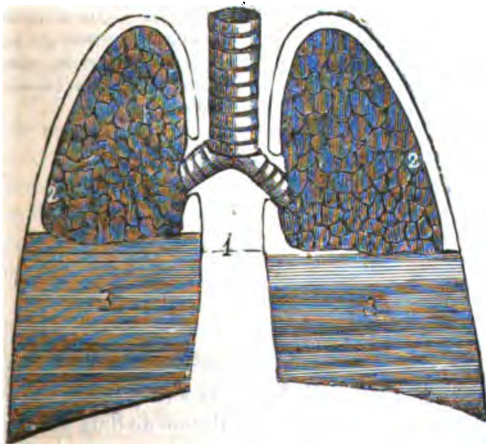


FIG. 183.—Hidrotórax (hidropesía de las pleuras.)

1. Hoja parietal de la pleura.—2, 2. Pulmones comprimidos y rechazados hácia arriba por el líquido del derrame.—3. Líquido derramado que contiene albúmina en disolucion, y se observa frecuentemente en los dos lados.

Durante un esfuerzo violento, puede producirse una herida de la pleura. Del estudio del mecanismo del esfuerzo, se deduce que si el pulmon no se halla perforado, en este caso, dicho órgano forma eminencia inmediatamente en la parte externa del pecho constituyendo una *hernia del pulmon*.

Derrames líquidos de la pleura. — Una hidropesía de la pleura, ***hidrotórax***, una inflamacion, *pleuresía*, y una ***hemorragia***, dan los mismos síntomas locales. En todos estos casos, encontramos en la cavidad pleurítica un líquido interpuesto entre la hoja parietal y la hoja visceral de la pleura. Este líquido obra sobre las paredes que le contienen, y como el pulmon cede más fácilmente á la compresion que la pared costal, el líquido obra principalmente comprimiendo el pulmon. Los fenómenos locales dependen, pues, de la supresion de la respiracion del lado enfermo y de la presencia de un líquido en la cavidad de la pleura.

La compresion del pulmon explica la ***disnea*** que acompaña á los derrames pleuríticos; la ***cianósis de la cara*** y la asfixia inminente, si el derrame es doble y abundante, lo mismo que la exageracion del murmullo vesicular del lado sano.

La presencia de este líquido, cuando el derrame es abundante, explica la ***dilatacion*** del tórax; la ***abolladura*** de los músculos intercostales rechazados hácia afuera en las personas demacradas; la ***matidez*** absoluta al nivel del derrame que ocupan las partes más declives, cualquiera que sea la posicion del enfermo, excepto en los casos que aquel se halla limitado por falsas membranas que impiden su expansion. Tambien explican estos derrames la ausencia del murmullo respiratorio al nivel del líquido, la ausencia de ***vibraciones torácicas***, y la presencia del ***soplo bronquial*** y de la ***egofonía***, que algunas veces pueden faltar. Lo mismo que en el pneumotórax, existe un síntoma que aún no se ha explicado satisfactoriamente; tal es el ***ruido skodico***, dado á conocer por ***Skoda*** en la pleuresía por encima de la clavícula del lado enfermo, que consiste en el aumento de la sonoridad normal.

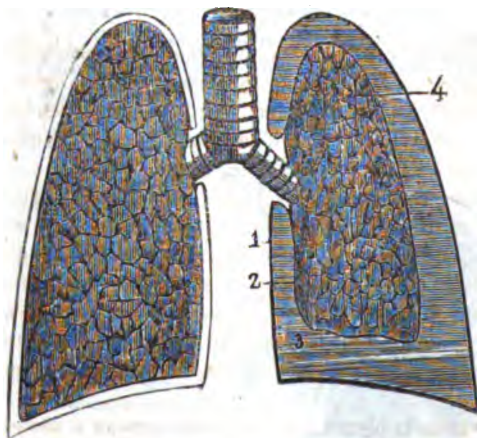


Fig. 184. — Pleuresía al tiempo de empezar á formarse el derrame.

1. Hoja parietal de la pleura. — 2. Hoja visceral. — 3. Líquido albúmino-fibrinoso que rodea al pulmon. — 4. Pulmon comprimido.

Inflamacion de la pleura. — Cuando la pleura se inflama, el primer fenómeno que se verifica, análogo al de la peritonitis, es la ***descamacion*** del punto inflamado, poniéndose al mismo tiempo la superficie libre de dicha membrana áspera y como imitando al aspecto del ***chagren***. En la parte inflamada, se verifica la exhalacion de linfa plástica, y de aquí que, si se ausculta en dicho tiempo, en la parte afecta se oye un ***ruido de frote*** correspondiente á la inspiracion y expiracion; la pleura se vasculariza, y aumentando la exhalacion del líquido fibrinoso, se va formando el derrame pleurítico. Al depositarse la fibrina en las paredes de dicha cavidad, constituye las falsas ***membranas***, que bien se encuentran en la hoja parietal, ya en la visceral, y más frecuentemente en la parte más inferior de la pleura. Hay ocasiones que el líquido es casi nulo, existiendo todas las falsas membranas, y entónces se constituye la ***pleuresía seca***. Esta afeccion determina

un dolor de costado bastante vivo, *punto pleurítico*, atribuido por algunos autores á una neuralgia intercostal, en tanto que M. Beau afirma haber hallado á los nervios intercostales rojos, inyectados, aumentados de volúmen, atribuyendo dicho dolor á una pleurítis.

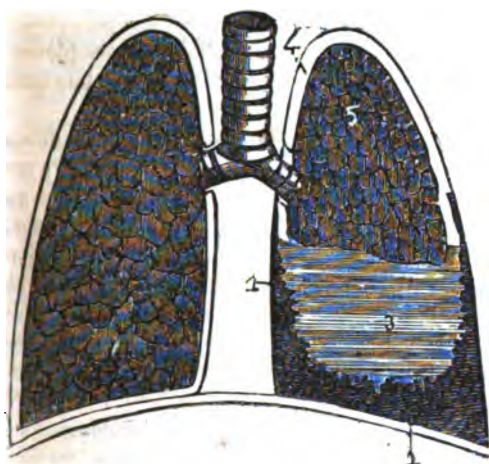


Fig. 185.— Pleuresía cuyo derrame ocupa la mitad inferior de la pleura izquierda.

1, 1. Falsas membranas depositadas en las paredes de la cavidad pleurítica. — 3. Derrame albúmino-fibrinoso que rechaza y comprime al pulmon hácia arriba, — 4. Parte superior de la cavidad pleurítica. — 5. Pulmon comprimido por el derrame y echado hácia el fondo superior de la pleura.

Cuando la inflamacion afecta la pleura que cubre al diafragma, *pleuresía diafragmática*, existe un dolor sumamente agudo en la region epigástrica por debajo del esternon. Este dolor, que se corresponde hasta la region dorsal del lado correspondiente, va acompañado de una disnea intensa. (*Véase* la brillante memoria de M. N. Gueneau de Mussy, sobre la pleuresía diafragmática. *Arch. gen. de méd.*. pág. 18.)

Cuando la pleuresía pasa al estado crónico, se verifican fenómenos importantes: el pulmon es rechazado por el derrame hácia arriba y adentro; ya reducido de volúmen. falsas membranas se organizan en su superficie, haciéndose fibrosas, cartilaginosas y hasta calcáreas. Ahora bien; miéntras estas membranas se organizan en la superficie del pulmon, el tejido de este órgano se altera y pierde en parte sus propiedades, sobre todo la extensibilidad, y por consiguiente, la elasticidad que goza ordinariamente. Fácil es el preveer la consecuencia de estas modificaciones al verificarse la absorcion ó evacuacion del líquido.

Al verificarse la tendencia al vacío en la pleura, este vacío se ocupará ó por el aire ó por los tejidos inmediatos. Si el aire penetra en la pleura durante la evacuacion del líquido, habrá un pneumotórax ó un hidropneumotórax; pero lo más frecuente, sobre todo cuando la absorcion del líquido es expontánea y gradual, es que la pared torácica se deje deprimir por la presion atmosférica, dirigiéndose el pulmon hácia adelante, de modo que la depresion lateral del tórax es una de las mejores pruebas de la existencia de una pleuresía crónica, cuyo líquido ha disminuido.

Hé aquí lo que queríamos decir acerca de las enfermedades de la pleura, habiendo sido breves en lo posible, atendiendo á la naturaleza de este tratado. Creemos, no obstante, haber dicho lo suficiente para que el alumno tenga una ligera idea de estas afecciones, tan fáciles de reconocer desde que Avenbrugger, Laënnec y M. Piorry han hecho progresos admirables en la auscultacion y percusion. ¿Quién no conoce los recursos del estetóscopo que la casualidad hizo inventar á Laënnec en 1816? ¿Quién negará las ventajas del plexímetro?

ARTÍCULO SEXTO.

CUERPO TIRÓIDES.

El cuerpo tiróides es una glándula vascular, sanguínea, situada por delante de la parte superior de la tráquea é inferior de la laringe.

Su parte media más extrecha, toma el nombre de *istmo*, y sus partes laterales *lóbulos*, que se hallan reunidas por el istmo y forman por sus prolongaciones las *astas* del cuerpo tiróides.

Relaciones. — Esta glándula, de un color rojo oscuro y de bastante consistencia, se halla cubierta en el istmo, por los dos músculos esterno-tiroideos y la hoja aponeurótica que los reune; en esta misma parte cubre á los cuatro ó cinco primeros anillos de la tráquea y por lo regular al cartílago cricóides. Los lóbulos situados á los lados de la tráquea, si son poco voluminosos, se hallan por delante de la carótida primitiva y la vena yugular interna; si son muy voluminosos, cubren á estos vasos interponiéndose algunas veces entre ellos y la tráquea; están cubiertos por los músculos esterno-tiroideos, esterno-hioideos y omóplato-hioideos, y en los lados por el esterno-cleido-mastoideo, estando separados de la columna vertebral por la carótida primitiva y vena yugular interna.

Este órgano presenta en el borde superior del istmo una pequeña prolongacion, *pirámide de Lalouette*, que se dirige hasta el hióides y más arriba algunas veces. Esta prolongacion, no constante, ha sido objeto de numerosos debates, pues algunos autores han creido hallar en su centro un conducto excretor que no ha podido demostrarse.

El cuerpo tiróides, ménos voluminoso en el hombre, concurre á redondear el cuello de la mujer, dándole una forma más agradable, á no ser su desarrollo exagerado, en cuyo caso, hipertrofiándose, constituye una enfermedad endémica en ciertos valles, que toma el nombre de *bocio*.

Estructura. — El cuerpo tiróides está formado de una cubierta fibrosa, un elemento anatómico especial, la *vesícula cerrada*, vasos y nervios.

La *cubierta* está compuesta de numerosos haces de fibras laminosas entrecruzadas, entre las cuales se hallan algunas fibras elásticas sumamente finas. Por su parte interna envia esta membrana prolongaciones hácia el interior del cuerpo tiróides, en las cuales existen tambien algunas fibras elásticas.

Las *vesículas cerradas*, muy numerosas en esta glándula, se hallan contiguas, sin embargo, no tanto que se hagan poliédricas. En su mayor parte están separadas por una capa delgada de tejido laminoso, denso y muy resistente.

El diámetro de estas vesículas varía de $0^{mm},1$ á un milímetro; tienen una pared propia, homogénea, trasparente, muy adherente al tejido que las rodea; el espesor de esta pared es de $0^{mm},05$; en su interior existe un líquido claro, bastante espeso y poco viscoso (*a*).

La superficie interna de su cubierta, se halla tapizada por una capa de epitelium nuclear de núcleos esféricos, que contienen ó no un nucleolo. Entre estos núcleos de epitelium, se descubren algunas células esféricas con uno ó dos núcleos, encontrándose algunas en suspension en el líquido. En ocasiones, dicho líquido tiene en suspension corpúsculos trasparentes, redondeados ó contorneados á la refraccion de la luz. Estas vesículas se reunen por grupos de veinte á treinta para constituir un lóbulo poliédrico.

(*a*) Segun M. Poincaré de Nancy, la presencia del líquido en las vesículas es un indicio de degeneracion. En el feto y en los animales adultos deben hallerse formadas completamente por núcleos. *(N. del A.)*

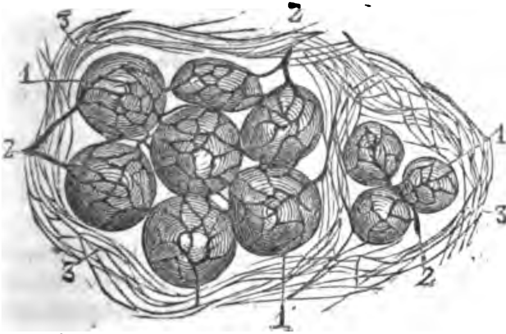


FIG. 186. — Dos lóbulos del cuerpo tiróides rodeados de tejido laminoso.

1, 1, 1. Vesículas cerradas. — 2, 2, 2. Arterias de estas vesículas. — 3, 3, 3. Tejido laminoso que envuelve á los lóbulos.

separado de los inmediatos por tabiques de tejido celular. Las arteriolas marchan entre los lóbulos y vienen á la superficie de las vesículas, donde bruscamente se dividen en capilares muy finos, que forman á la vesícula una abundante red, de la cual á su vez

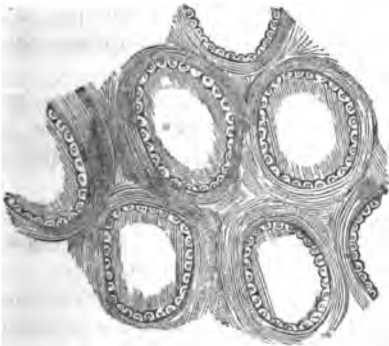


FIG. 187. — Corte esquemático de algunos folículos cerrados del cuerpo tiróides.

Se ven cuatro folículos enteros con su epitelium, tres folículos incompletos y el tejido celular que los separa.

nacen tambien bruscamente venillas que caminan entre los lóbulos y que van á constituir las venas tiroideas. Los linfáticos proceden probablemente de las vesículas, perdiéndose en los ganglios periféricos, y están en su trayecto provistos de gran número de válvulas. Las venas contraen íntima adherencia con el tejido glandular, quedando abiertas cuando se cortan en sentido trasversal, como las supra-hepáticas en el hígado.

El cuerpo tiróides recibe numerosas *arterias*, dos tiroideas superiores procedentes de la carótida externa y dos tiroideas inferiores de la subclavia. Estas cuatro arterias llegan cada una al asta del cuerpo tiróides, y se ramifican á lo largo del borde externo, del borde superior é inferior de la cara profunda de este órgano. Algunas veces se encuentra la tiroidea media de Neubauër que se pierde en el borde inferior del istmo, teniendo su origen en el tronco braquio-cefálico arterial, ó en la convexidad del cayado de la aorta. Las *venas* son numerosas y voluminosas; las superiores, que corresponden á las arterias del mismo nombre, van á desembocar á la yugular interna, en la lingual ó en la facial. La vena inferior izquierda desemboca en el tronco braquio-cefálico-venoso del mismo lado, y la derecha en el punto de confluencia de los dos troncos venosos braquio-cefálicos ó en la parte más alta de la vena cava superior.

Los linfáticos se pierden en los pequeños ganglios que rodean á la glándula.

Los nervios proceden de los dos nervios laríngeos del ganglio cervical inferior, y segun Berres, del hipogloso mayor.

Usos. — ¿El cuerpo tiróides tiene por objeto la formacion de los glóbulos blancos? Segun M. Guyon, bajo la influencia de la contraccion de los músculos infrahioideos, el cuerpo tiróides comprime á la carótida primitiva, y detiene la circulacion arterial de la cabeza durante un esfuerzo prolongado.

Aplicaciones patológicas.

El cuerpo tiróides puede ser el asiento de una inflamacion, cáncer, tubérculos, etc., aunque dichas afecciones se desarrollan rara vez. Las que se observan más amenudo, son el bocio y los quistes del cuerpo tiróides. La adherencia íntima de esta glándula á la laringe y los movimientos de ascenso y descenso de los tumores durante el segundo tiempo de la deglucion, constituyen medios de diagnóstico aplicable á todos los tumores del cuerpo tiróides. El *bocio* está caracterizado por la hipertrofia de los elementos de dicha glándula, siendo muy frecuente en ciertos paises que aparece de un modo endémico. En algunas comarcas de Italia, Suiza y ciertos valles de los Pirineos, los habitantes son afectados á un mismo tiempo de *bocio* y de *idiotismo*, afecciones distintas, pero que reunidas constituyen la llamada *cretinismo*. Tambien se desarrollan en el cuerpo tiróides quistes más ó ménos voluminosos que simulan al bocio. Estos quistes tienen de particular, cuando se evacua el líquido que contienen, que por su superficie interna exhalan gran cantidad de sangre que en ocasiones determinan hemorragias graves.

Para terminar, diremos que rara vez se practica la extraccion de los tumores del cuerpo tiróides, atendiendo á que se hallan rodeados de vasos voluminosos, y su tejido está abundantemente provisto de arterias que dan lugar á hemorragias difíciles de cohibir.

ARTÍCULO SÉTIMO.

TIMO.

El timo es una glándula vascular, sanguínea, situada en la parte superior del mediastino anterior, por detrás del esternon y de los músculos esterno-tiroideo y esterno-hioideo.

Aparece en el embrion hácia el tercer mes; aumenta de volúmen hasta el fin del segundo año, y se atrofia poco á poco hasta la edad de diez ó doce años, en cuya época sólo se encuentra en su sitio una pequeña cantidad de tejido célulo-adiposo.

Algo desarrollado en el niño reciennacido, tiene la figura triangular de base inferior, aplanado de delante atrás y de superficie granulosa.

Cubre al pericardio, á los grandes troncos vasculares que parten de los ventrículos, á la vena cava superior, troncos braquio-cefálicos, sobre todo al izquierdo.

Por la parte superior se prolonga hasta el cuerpo tiróides con el cual se continúa. Está dividido en dos lóbulos reunidos en su parte inferior por tejido laminoso, poco resistente, y en la superior separados por la tráquea.

Las arterias de este órgano proceden de la tiroidea inferior y de las mediastinas anteriores. Los linfáticos desembocan en los ganglios de la parte inferior del cuello, desde donde marchan á la parte superior del conducto torácico los del lado izquierdo, y á la gran vena linfática los del derecho.

Los nervios proceden, segun M. Huschke, de los nervios pulmonares y de los cardiacos.

El timo está compuesto de una serie de granos glandulares ó vesículas cerradas, ovoideas, de 0mm,03 á 1 milímetro de diámetro, separadas entre sí por el tejido laminoso, á pesar de que en ocasiones dichos elementos se hallan en contacto, no existiendo el tejido laminoso intermedio.

Cada una de estas vesículas ó granos glandulosos, tiene una pared propia, poco resistente, sin estrías; existen en su interior granulaciones finas sin núcleo. El contenido del grano glanduloso está formado por un líquido, y un epitelium nuclear; algunas células epiteliales redondeadas alojan uno ó dos núcleos parecidos á los núcleos del epitelium nuclear, y algunas células epiteliales pavimentosas.

Los vasos marchan formando tortuosidades entre los tabiques del tejido laminoso que separa las vesículas para distribuirse por la superficie de los folículos cerrados, en cuya cavidad penetran, formando una red abundante y subyacente á los elementos epiteliales.

Dos membranas envuelven al timo: una superficial celulosa y bastante vascular que reviste á los lóbulos, no enviando ningunas prolongaciones al interior de la glándula, y otra profunda, delgada, fibroidea, de un espesor de 0mm,001 á 0mm,002, que envía prolongaciones entre los lóbulos.

¿Existe una cavidad en los lóbulos del timo?

Los anatómicos se hallan acordes en el dia, al creer que la cavidad central del timo es el resultado del principio de la alteracion cadavérica.

CAPÍTULO II

APARATO DIGESTIVO.

El aparato digestivo está formado por la reunion de un gran número de órganos: unos constituyen un gran conducto, el *conducto alimenticio* ó *tubo digestivo;* otros, que se designan con el nombre de *anejos del tubo digestivo*, se encuentran colocados en el trayecto del tubo alimenticio.

Esta division, la primera que naturalmente se ofrece al estudio, es completamente fisiológica. En efecto, el conducto alimenticio, por los movimientos de sus paredes y los de algunos órganos que se encuentran á su inmediacion, produce los fenómenos mecánicos de la digestion; á lo largo de este conducto se observan los anejos, constituidos por glándulas, que suministran líquidos que depositan sobre la mucosa del tubo digestivo, para que obren químicamente sobre los alimentos y los trasformen en sustancias asimilables. Estos órganos presiden á los fenómenos químicos de la digestion, y ya veremos que el bazo, aunque considerado como un anejo del tubo digestivo, ofrece caracteres particulares.

ARTÍCULO PRIMERO.

CONDUCTO ALIMENTICIO.

El conducto alimenticio ó tubo digestivo es un largo tubo, casi recto por sus dos extremidades y muy tortuoso en su parte media, que se extiende desde la boca hasta el ano. Si le examinamos de arriba abajo, le hallaremos formado por la *boca*, *faringe*, *esófago*, *estómago*, *intestino delgado* é *intestino grueso*. Considerado de una manera general, se le puede dividir en dos partes: la porcion supradiafragmática y la porcion infradiafragmática; bajo otro punto de vista, se divide en tres partes: una porcion ingestiva que

comprende desde la boca hasta el estómago; otra porcion digestiva constituida por el estómago y el intestino delgado, y una porcion eyectiva formada sólo por el intestino grueso.

I. — BOCA.

La *boca* ó *cavidad bucal*, es una cavidad situada en la parte superior del conducto alimenticio, dividida en dos partes por los arcos dentarios; la porcion que se encuentra por delante y por fuera de estos arcos se conoce con el nombre de vestíbulo de la boca, y la cavidad que limitan por doc ntra bo' esela propiamente dicha.

El *vestíbulo* tiene la forma de una herradura con la concavidad posterior limitada hácia delante por los labios y los carrillos, y hácia atrás por los arcos dentarios; sus dos extremidades corresponden en el niño al último molar menor durante todo el tiempo de la primera denticion, y al último molar mayor en el adulto, á cuyo nivel comunica el vestíbulo de la boca con la cavidad bucal, por un orificio, formado por detrás de la corona de los últimos molares. Este orificio, por el que puede introducirse la punta del dedo aún cuando los dos arcos dentarios se hallen en contacto, está limitado hácia atrás por un repliegue mucoso, cóncavo hácia delante, extendido desde la mandíbula superior á la inferior; puede dar paso este orificio á una sonda que sirva para introducir alimentos líquidos ó semilíquidos en la boca de los enfermos cuyos músculos masticadores se hallen en constante contraccion, como sucede en el tétanos. Por fuera del repliegue mucoso que acabamos de indicar, se encuentra un fondo de saco, situado entre dicho repliegue que se halla por dentro, y el borde anterior de la apófisis coronóides del maxilar inferior que se halla por fuera.

Haciendo abstraccion del vestíbulo, consideraremos en la cavidad bucal seis paredes: anterior, posterior, superior, inferior y dos laterales.

La pared anterior está formada por los labios; la posterior ó istmo de las fauces, es un orificio que pone en comunicacion la boca con la faringe; los carrillos forman las paredes laterales; la pared superior está formada por la bóveda palatina y el velo del paladar; la pared inferior está constituida por el suelo de la boca y por la lengua. Despues de describir las paredes de esta cavidad, trataremos de la mucosa bucal que cubre toda su superficie interna.

A. — Pared anterior ó labios.

Esta pared sólo es completa cuando la boca se encuentra cerrada, presentando únicamente una línea trasversal que los pintores designan con el nombre de boca; cuando los labios se separan ofrecen una abertura de extension variable, habiendo que considerar en el estudio de cada labio dos caras, dos bordes, dos extremidades y ademas su estructura.

1.° *Cara anterior ó cutánea.* — Esta cara no es igual en los dos labios: 1.° en el superior se nota un surco vertical, medio, cóncavo hácia delante, extendido desde la parte inferior del tabique de la nariz al borde libre del labio: los dos bordes de este surco son el límite interno de dos triángulos alargados, en cuya superficie se implantan los pelos que forman el bigote, triángulos limitados hácia abajo por el borde libre del labio, y hácia arriba por el surco *naso-labial;* 2.° en el labio inferior, la cara anterior presenta una ligera concavidad muy regular, interrumpida solamente en la línea media por una depresion poco marcada.

2.° *Cara posterior ó mucosa.* — La cara posterior, cóncava, descansa sobre las encías y sobre la cara anterior de los dientes. Presenta en el labio superior un repliegue mucoso medio, que se extiende hasta las encías, y se llama *frenillo del labio.* Otro repliegue análogo, pero mucho ménos desarrollado, se nota en el labio inferior.

3.° *Borde adherente.* — Este borde se confunde por delante con la piel del borde de

la cara: está limitado en el labio superior, por la base de la nariz enmedio, y el surco naso-labial á los lados: en el labio inferior, forma el límite un surco cóncavo hácia arriba, surco *mento-labial*. Por detrás, el borde adherente de los labios, se confunde con las encías y forma un fondo de saco mucoso dividido en dos partes en la línea media por el frenillo del labio.

4.° *Borde libre.* — El borde libre de los labios es sonrosado y redondeado; su color llega por delante hasta una línea muy regular que la separa rectamente de la piel, y por detrás se confunde, sobre un ángulo redondeado, con la cara posterior. En el labio superior presenta un tubérculo medio debajo del surco de la cara anterior, y en cada lado una ligera depresion: en el labio inferior presenta este borde una depresion en la línea media, y en cada lado una ligera convexidad en relacion con la concavidad del labio superior. El borde libre de los labios ofrece, por término medio, una longitud de 5 á 7 centímetros. M. Sappey sólo da las cifras de 3 á 5 como su longitud media, pero estas cifras evidentemente están fuera de la verdad, y si acaso son ciertas, preciso es convenir en que este anatómico ha tenido la rara fortuna de estudiar siempre bocas muy pequeñas.

5.° *Extremidades.* — Las dos extremidades del labio superior se reunen con las del inferior para formar los ángulos ó comisuras.

6.° *Estructura.* — Cuatro capas distintas constituyen los labios; tambien se encuentra tejido celular, vasos y nervios: de delante atrás se encuentran superpuestas las capas en el órden siguiente: capa cutánea, capa muscular, capa glandular, capa mucosa.

La *capa cutánea* ó *piel* de los labios, tiene la estructura de la piel en general, salvo el contener ademas gran cantidad de folículos pilosos y glándulas sebáceas, y que su cara profunda da insercion á las fibras de la capa muscular subyacente.

La *capa muscular* se compone de gran número de músculos (diezinueve), que ya han sido descritos. (*Véase* Miologia.) Todos pertenecen á la cara, teniendo la mayor parte el punto fijo de insercion en las superficies óseas inmediatas á la boca, y su insercion movible viene á fijarse en la cara profunda del dérmis de la piel. Al insertarse en los labios, se insinúan estos músculos entre la piel y la cara anterior del orbicular; que ocupa gran parte de la altura de los labios, pero especialmente el borde libre. Estos músculos se encuentran repartidos del modo siguiente: el *orbicular* ocupa el borde libre de los dos labios, y rodea el orificio bucal; el labio superior recibe las inserciones de los músculos *canino*, *elevador propio* del labio superior, *elevador comun* del ala de la nariz, y labio superior; el labio inferior contiene fibras del *cuadrado* de la barba y del *triangular* de los labios; el músculo *borla* se encuentra tambien en él, pero debe advertirse que su direccion es hácia abajo y adelante, teniendo el punto de insercion movible en la cara profunda de la piel de la parte media de la barba: finalmente, cada comisura recibe un *zigomático mayor*, un *zigomático menor* y un *resorio de Santorini*.

La *capa glandulosa* está formada por la aglomeracion de pequeñas glándulas arracimadas, cuyo volúmen varía desde el de un pequeño grano de mijo, hasta el de un guisante. Estas glándulas, llamadas *labiales* por su situacion, concurren á la secrecion de la saliva mixta, y se encuentran yustapuestas formando un plano uniforme por debajo de la mucosa.

La *capa mucosa* cubre la cara posterior de los labios, y es tan delgada, que por el tacto con la punta de la lengua, se notan las glándulas subyacentes.

Entre las diversas capas que componen los labios, se encuentra *tejido celular*, algo más abundante por detrás de los músculos que por debajo de la piel. La cara profunda de la piel recibe, en efecto, la insercion de muchos músculos que convergen hácia el orificio bucal, de manera que el tejido célulo-grasoso de esta region se infiltra, por decirlo así, entre los manojos musculares.

Las *arterias* de los labios proceden de la facial, tomando el nombre de arterias coro-

narias: corren por cerca del borde libre y más próximas á la mucosa que á la piel, tanto, que comprimiendo ligeramente con los dedos el borde libre de los labios, se perciben los latidos arteriales por el lado de la mucosa. Estas arterias se anastomosan ampliamente en la línea media con las del lado opuesto, y forman alrededor del orificio bucal un círculo arterial completo, del que parten numerosas ramificaciones que se pierden en el espesor de los labios: entre estas ramificaciones se encuentra una que va al lóbulo de la nariz y que se anastomosa con las arterias del ala de la nariz.

En los labios se encuentran ademas otras arterias: el superior recibe algunas ramas de la infraorbitaria, y en el inferior se hallan varios ramitos de la dentaria inferior, ambas hijas de la maxilar interna.

Las *venas* forman una red subcutánea que da orígen á pequeños troncos: los del labio superior, despues de comunicarse con las del tabique de la nariz, se lanzan en la vena facial; las del labio inferior descienden á verterse en la vena submental. (Sappey).

Los *linfáticos* abundan mucho en los labios; nacen de la mucosa, y especialmente de la piel por medio de una red de mallas muy finas: los del labio superior forman unos troncos pequeños que siguen la direccion de la vena facial, y se pierden en los ganglios submaxilares posteriores; los del labio inferior se dividen en tres grupos: uno medio que desciende verticalmente hácia los dos ganglios situados bajo la piel de la parte media de la region suprahioidea, y dos grupos laterales que se dirigen hácia abajo y atrás para penetrar en los ganglios submaxilares anteriores.

Los *nervios* proceden del gran simpático, del facial y del trigémino; el primero llega á los labios con las arterias coronarias y preside á la circulacion y á la secrecion de las glándulas labiales; el facial da movimiento á los músculos, y el trigémino la sensibilidad, por medio del ramo infraorbitario al labio superior, y del nervio mentoniano al labio inferior.

Usos. — Los labios tienen varios usos. Concurren á la articulacion de los sonidos, y las letras que se pronuncian por sus movimientos se llaman labiales. β, π, φ, y sus derivadas. Sirven para la prehension de los alimentos sólidos en un gran número de animales, y para la de los alimentos líquidos en el hombre: estos repliegues sirven tambien para la succion, pues el niño, en efecto, para verificarla, amolda y une, por decirlo así, el borde libre de sus labios á la mama de la madre, á fin de impedir toda comunicacion entre el aire exterior y la cavidad bucal.

En fin, los labios concurren á la masticacion, volviendo á colocar entre los arcos dentarios los alimentos que caen al vestíbulo de la boca.

Desarrollo. — Los labios se desarrollan á expensas de cinco botones ó mamelones carnosos que deben formar la base del embrion: el labio inferior está dividido en dos partes hasta el vigésimo dia, época en la cual dichas dos partes se unen en la línea media: el labio superior se encuentra en el embrion dividido en tres partes hasta los cuarenta dias; la parte media corresponde al tabique de la nariz y al lóbulo medio del labio superior, y las dos laterales que corresponden á las dos superficies anchas situadas á cada lado del surco vertical medio del labio.

Aplicaciones patológicas. — La adherencia de las fibras musculares á la cara profunda del dérmis de los labios impide se formen *colecciones purulentas* debajo de la piel; esta es la causa por qué en los flemones de los labios, el pus se infiltra entre los diversos elementos que componen las capas superficiales de estos repliegues.

Esta disposicion explica la especie de compresion que acompaña á estos flemones, la dificultad que se nota para hacer salir el pus despues de hecha la incision, y finalmente, el edema de las partes inmediatas que con mucha frecuencia se observa en estas afecciones. Una indicacion se desprende naturalmente de la disposicion de las arterias coronarias para las heridas de los labios, que es la de que obliga siempre á ligar los dos extremos de la arteria cortada, pues por ambos lados afluye sangre á ellas procedente de las arterias faciales.

Por la terminacion de los linfáticos, puede preverse de antemano el punto donde han de desarrollarse los *infartos ganglionares* sintomáticos de una enfermedad de los labios, como las grietas, epiteliomas, úlceras, chancros, etc.

Los labios pueden quedar *paralizados* del sentimiento por las lesiones del trigémino ó de una de sus ramas, ó quedar sin movimiento por las lesiones del facial. Cuando se paralizan sus músculos, la pronunciacion de las consonantes labiales es difícil ó imposible, la masticacion dificultosa, la succion casi imposible; en una palabra, los movimientos de los labios quedán casi abolidos.

Los labios, en algunas ocasiones, son atacados de una falta de desarrollo *(lábio leporino)*. La historia de su desarrollo nos demuestra que si el labio inferior es detenido en su evolucion ántes del vigésimo dia de la vida embrionaria, queda en la línea media una cisura que es la que forma el lábio leporino: estos casos son muy raros, pues no conoce la ciencia más que tres ó cuatro. Si el labio superior se detiene en su desarrollo ántes de los cuarenta dias, puede acontecer, ó que una de las partes laterales no se reuna á la porcion media en cuyo caso habrá lábio leporino simple; division situada siempre debajo de la nariz, pero nunca en la línea media, ó que la parte media y las dos laterales estén completamente separadas y entónces habrá lábio leporino doble, cuyas divisiones ocuparán la parte inferior de las ventanas de la nariz, presentando en la línea media, y suspendido del tabique de la nariz, un tubérculo incompletamente desarrollado. Cuando dicho defecto no ocupa más que los labios, se llama *simple;* pero cuando tal excision se prolonga por la bóveda palatina, ó más adelante, se denomina lábio leporino *compuesto.*

B. — Pared posterior.

La parte posterior de la cavidad bucal está formada por un orificio *istmo de las fauces*, el cual se encuentra limitado, en la parte inferior por la base de la lengua, hácia arriba por la campanilla ó úvula y el borde libre del velo del paladar, y á los lados por los pilares anteriores de este velo. Este orificio, que pone en comunicacion la boca con la faringe, es la parte que separa el primero del segundo tiempo de la deglucion.

C. — Paredes laterales.

Están formadas por los carrillos. El *carrillo* ó *mejilla* es una region extendida verticalmente desde el arco zigomático al borde inferior de la mandíbula. Por delante la limita el surco naso-geniano que la separa de la nariz, y el surco naso-labial que la separa del labio, y por detrás se prolonga hasta el borde posterior de la rama del maxilar inferior.

Encuéntranse en el carrillo cuatro capas distintas, que de fuera adentro son: la piel, la aponeurósis, los músculos y la mucosa; independientemente de estas capas se encuentran tambien algunas glándulas, vasos, nervios, tejido celular y el conducto excretor de la glándula parótida, *conducto de Stenon*, que atraviesa esta region.

La *piel* no ofrece aquí ningun carácter importante, sólo en el hombre presenta pelos en su parte posterior: el tejido subcutáneo está cargado de grasa, la cual se acumula, sobre todo en el ángulo entrante que separa el borde anterior del masétero de la cara externa del bucinador, donde constituye una enorme masa, variable segun los sujetos, y que nunca desaparece completamente, que es la *bola adiposa* de Bichat, alrededor de la cual ha descrito M. Verneuil una bolsa serosa.

La *aponeurósis* del carrillo está formada por las hojas fibrosas que cubren al bucinador y al masétero (*véase* Miología). Esta aponeurósis tiene los mismos límites y las mismas inserciones que dichos músculos; solamente al nivel del borde anterior del masétero se confunden, formando el ángulo entrante de que acabamos de hacer mencion, y donde se aloja la bola adiposa de Bichat.

Los *músculos* que forman la mayor parte de la extension del carrillo, son el bucinador y por detras el masétero, que ya han sido descritos en la miologia; solamente haremos notar aquí que el bucinador es bastante delgado y que está atravesado de fuera adentro por el conducto de Stenon. Tambien se encuentran en la mejilla otros músculos pequeños que se dirigen á los lados, tales como los zigomáticos y el risorio de Santorini.

La *mucosa* es delgada y cubierta de epitelium pavimentoso. (*Véase* Mucosa bucal.)

Las *glándulas* del carrillo no ocupan la cara profunda de la mucosa, como dice M. Sappey; pues forman un grupo pequeño sobre la cara externa del bucinador, al nivel del punto por donde le atraviesa el conducto de Stenon.

Este grupo de glándulas arracimadas, no tardaremos en describirle con el nombre de *parótida accesoria.*

Las *arterias* de esta region proceden de la maxilar interna. Las principales son: la arteria bucal que termina en el espesor de la mejilla, y algunos ramitos de las arterias alveolar, infraorbitaria y facial.

Las *venas* van á las venas correspondientes.

Los *linfáticos* nacen de la piel y de la mucosa y se dirigen hacia atrás y abajo á los ganglios parotídeos y submaxilares posteriores.

Los *nervios* tienen dos orígenes: del facial que anima al músculo bucinador, y del trigémino que da sensibilidad á la piel y á la mucosa, y movimiento al masétero.

El *conducto de Stenon* atraviesa de atrás adelante esta region y se coloca á un centímetro próximameute por debajo del arco zigomático; hácia el borde anterior del masétero se desvía de su direccion primitiva y atraviesa oblicuamente hácia dentro el espesor del bucinador; levanta en seguida la mucosa y se abre por medio de un pequeño orificio en la cavidad bucal, al nivel del cuello del segundo molar mayor de la mandíbula superior.

D. — Pared superior.

Conocida con el nombre de paladar, la pared superior ó bóveda puede dividirse en dos partes: una anterior, que es la *bóveda palatina* ó porcion dura del paladar, y la otra posterior, llamada *velo del paladar* ó porcion blanda.

1.º — *Bóveda palatina.*

La bóveda palatina ó porcion dura del paladar, está formada sólo por los huesos y su cubierta mucosa. Para los huesos (*véase* Osteologia). La mucosa se describirá más adelante. (*Véase* Mucosa bucal).

2.º — *Velo del paladar.*

Preparacion. — El mejor modo indudablemente de preparar el velo del paladar, consiste en hacer el corte de la faringe como si se fuese á preparar este conducto: se excinde en seguida verticalmente, y por la línea media la pared posterior de la faringe, de modo que se descubra la cara superior del velo del paladar, como se nota en la figura 51. Separadas las dos porciones de la faringe, se observan de arriba abajo los orificios posteriores de las fosas nasales, el borde posterior del tabique de la nariz, la cara superior del velo del paladar, el istmo de las fauces, la base de la lengua y la laringe.

Levántese la mucosa de la cara superior del velo del paladar por la linea media y se diseca hácia las partes laterales que se descubren insensiblemente; se descubren tambien los músculos pálato-estafilinos y peristafilinos al mismo tiempo que se estudian las glándulas de la cara profunda de la mucosa. Sígase al peristafilino interno hasta su insercion superior, y se le separa hácia la parte inferior para descubrir al peristafilino externo, y ver cómo se refleja en el corchete del ala interna de la apófisis pterigóides. En seguida se continúa disecando la mucosa hácia el borde libre del velo del paladar y hácia los pilares para descubrir los músculos faringo-estafilino y gloso-estafilino, como igualmente la amígdala que los separa.

Para descubrir los vasos y nervios que se dirigen al velo del paladar, es necesario hacer una peque-

Ña incision en el vértice de la apófisis pterigóides, entre las dos alas. por debajo del orificio del conducto pa'atino posterior, y procediendo con cuidado, se encuentran muy pronto los vasos y nervios que salen por este agujero dirigiéndose al velo del paladar.

Este velo ó porcion blanda del paladar, es un tabique movible situado por detrás de la bóveda palatina, entre la parte posterior de las fosas nasales y la boca.

En el velo del paladar estudiaremos su conformacion exterior, su estructura, sus usos y sus aplicaciones patológicas.

La conformacion exterior varía segun que se examine por el lado de las fosas nasales ó por el lado de la boca: se distinguen en el velo del paladar dos caras y cuatro bordes.

La *cara inferior* ó *bucal* es cóncava, rosácea, y presenta en la línea media una cresta anteroposterior llamada *rafe:* obsérvanse en esta cara multitud de agujeros, que son los orificios de las glándulas submucosas: su mayor extension en sentido trasversal, mide de 4 á 5 centímetros, y la menor en direccion anteroposterior, sólo tiene de 3 á 4.

La *cara superior* ó *nasal* tiene el color más vivo que la inferior, presentando una longitud de 4 á 5 centímetros y una anchura de sólo 2 1|2.

.El *borde anterior* se inserta en el borde posterior de la bóveda palatina.

El *borde posterior* es libre, y presenta en la línea media una prolongacion llamada *úvula* ó *campanilla*, y en cada lado de esta, dos repliegues mucosos que describiendo un arco se dirigen hácia abajo y afuera, y se conocen con el nombre de *pilares* del velo del paladar.

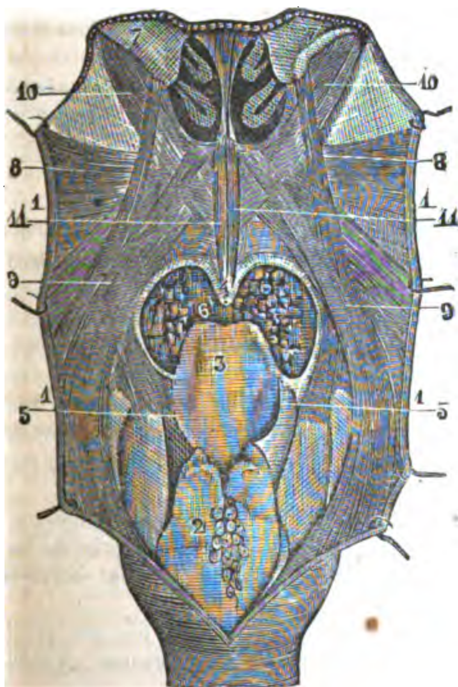


Fig. 188. — Músculos del velo del paladar. Para prepararlos se hace el corte de la faringe, se escinde este conducto por la línea media, y se separan hácia fuera con corchetes los labios de la incision. Esta preparacion presenta los músculos del velo del paladar, la lengua y la laringe que forman en conjunto la pared anterior de la faringe.

1, 1, 1, 1. Partes laterales de la faringe, separadas con corchetes. — 2. Cara posterior de la laringe donde se se ven algunas glándulas submucosas. —3. Epiglótis. —4. Campanilla.—5. 5. Repliegues ariteno-epiglóticos. — 6. Istmo de las fauces y base de la lengua. — 7. 7. Porcion cartilaginosa de la trompa de Eustaquio. 8, 8. Constrictor superior de la faringe.— 9. 9. Faringo-estafilino con sus tres manojos superiores.—10, 10. Peristafilino interno.—11, 11. Pálato-estafilino.

Campanilla. — La campanilla es un pequeño apéndice de un centímetro á centímetro y medio de longitud, que termina en punta, y presenta una conformacion y varía en casi todos los individuos. Algunas veces está tan desarrollada, que llega á ponerse en contacto de la epiglótis, produciendo un cosquilleo incómodo, origen de toses rebeldes que pueden simular el principio de una tisis pulmonar.

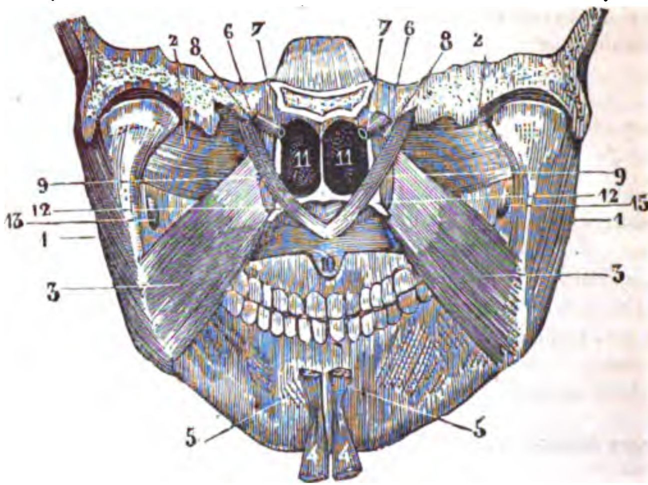


FIG. 189.—Músculos del velo del paladar y pterigoídeos vistos por su parte posterior: observando principalmente las relaciones que afectan los peristafilinos entre sí.

1, 1. Masétero.—2, 2. Pterigoídeo externo.—3, 3. Pterigoídeo interno.—4, 4. Geni-hioídeos.—5, 5. Genio-glosos.—6, 6. Corte del vértice del peñasco.—7, 7. Porcion cartilaginosa de la trompa de Eustaquio.—8, 8. Peristafilino externo reflejándose en el corchete 12 de la apófisis pterigóides.—9, 9. Peristafilino interno pasando por detrás del precedente.—10 Campanilla.—11, 11. Orificio posterior de las fosas nasales.—12, 12. Corchete terminal del ala interna de la apófisis pterigóides.—13, 13.—Orificio interno del conducto dentario.

Pilares.—Los pilares del velo del paladar son cuatro, que parten de la base de la campanilla, y se dirigen á derecha é izquierda: los dos pilares del mismo lado, se separan insensiblemente al alejarse del velo del paladar, y limitan una cavidad, *fosa amigdalina*, que contiene la amígdala. El *pilar anterior* desciende por delante de la amígdala, y se dirige á la base de la lengua limitando el istmo de las fauces, y contiene en su espesor al músculo gloso-estafilino ó pálato-gloso: el *pilar posterior* desciende por detrás de la amígdala, y se dirige á las paredes laterales de la faringe, conteniendo en su espesor el músculo faringo-estafilino; situado en la cavidad de la faringe, como la amígdala, forma con el del lado opuesto un orificio análogo al istmo de las fauces que separa la cavidad de las fosas nasales de la cavidad faríngea.

Los *bordes laterales* del velo del paladar son adherentes, y se confunden con los tetejidos inmediatos. De delante atrás, se confunden con la parte posterior de las encías superiores, con el vértice de la apófisis pterigóides y con las paredes laterales de la faringe.

Estructura. — En la estructura del velo del paladar, hay que estudiar un esqueleto ú armazon fibroso, músculos, vasos, nervios, tejido celular, glándulas y la membrana mucosa que le cubre.

Esqueleto fibroso. — El armazon fibroso del velo del paladar, está constituido por una delgada aponeurósis que se inserta en el borde posterior de la bóveda palatina, en el vértice del ala interna de la apófisis pterigóides, y se dirige hácia atrás, para perderse en el espesor del velo del paladar, del que no ocupa más que la mitad anterior. Sobre esta hoja aponeurótica, es donde se insertan en su mayor parte los músculos del velo del paladar, encontrándose situada por debajo de la mucosa nasal y del músculo peristafilino interno, y por encima de los demas músculos.

Músculos.—Los músculos poco voluminosos y bastante delgados son seis en cada lado de la línea media. Los nombres de todos estos músculos, se componen de dos palabras reunidas; la última es la palabra estafilino, de σταφυλή, campanilla, y la primera recuerda el órgano donde toma una de sus inserciones, eg.·. gloso-estafilino, ó bien la situacion del músculo eg.·. peristafilino.

Los seis músculos del velo del paladar, son (*a*). . .	Gloso-estafilino. Faringo-estafilino. Peristafilino interno. Peristafilino externo. Pálato-estafilino. Occípito-estafilino.

Gloso-estafilino. — Este músculo ocupa el espesor del pilar anterior del velo del paladar.

Se *inserta* por arriba en la cara inferior de la aponeurósis del velo del paladar, desde donde se dirige abajo y un poco adelante formando un manojo situado en el espesor del pilar anterior, para terminar en la lengua, donde concurre á formar las fibras longitudinales superficiales.

El músculo gloso-estafilino es *constrictor* del istmo de las fauces.

Faringo-estafilino. — Ocupa el espesor del pilar posterior del velo del paladar.

Se *inserta* por arriba en la cara inferior del velo del paladar por medio de un manojo principal que se reune á otros dos manojos más pequeños: uno de ellos se fija en el cartílago del orificio de la trompa de Eustaquio y el otro nace de la cara superior de la aponeurósis del velo del paladar. (Sappey).

Los tres manojos convergentes, constituyen el pilar posterior, y lo mismo que el anterior, se dirigen á las partes laterales de la cara interna de la faringe: al llegar á este órgano, las fibras musculares se esparcen por la aponeurósis; las más internas llegan á la línea media y se insertan sobre la aponeurósis de la faringe entrecruzándose con las del lado opuesto; las medias se pierden en dicha aponeurósis, y las más externas se dirigen hácia delante para insertarse en el borde posterior del cartílago tiróides.

Las fibras internas que se entrecruzan en la línea media, constituyen una abertura análoga al istmo de las fauces que separa la cavidad faringea del fondo posterior de las fosas nasales.

El músculo faringo-estafilino es *constrictor* de este orificio, completando la oclusion de las fosas nasales durante la deglucion; tambien concurre á elevar la faringe y laringe en el mismo periodo, y finalmente, por medio de algunas fibras contribuye á dilatar la trompa de Eustaquio.

Peristafilino interno. — El punto fijo de este músculo se encuentra á los lados del velo del paladar.

Se *inserta* en el vértice del peñasco y en la parte inferior de la porcion cartilaginosa de la trompa de Eustaquio, desde donde sus fibras se dirigen abajo y adentro hácia el velo del paladar, para insertarse en la cara superior de la aponeurósis de dicho órgano, confundiéndose en la linea media. De la funcion de estos dos músculos, resulta una faja cuyos dos puntos fijos se encuentran en la base del cráneo, y el punto movible corresponde al velo del paladar.

La direccion é insercion de este músculo, demuestran de una manera evidente que es *elevador* del velo del paladar (*b*).

(*a*) La generalidad de los autores los dividen en *intrinsecos*, que son: el *palato-estafilino*, el *peristafilino externo*, el *peristafilino interno* y el *occipito-estafilino*; y *extrinsecos* que son; el *faringo-estafilino* y *gloso-estafilino*, ambos situados en el espesor de los pilares.

(*b*) Dudo que este músculo dilate la trompa de Eustaquio, pues siendo el velo del paladar muy movible, no me parece pueda en ningun caso proporcionarle un punto fijo de insercion.

El peristafilino interno en su mitad superior, se halla colocado detrás del pterigoideo interno y del peristafilino externo, por fuera de la mucosa; su mitad inferior se encuentra entre la mucosa nasal y la aponeurósis del velo del paladar.

Peristafilino externo.—Carnoso en su mitad superior, y tendinoso en su mitad inferior, este músculo se *inserta* por arriba en la fosita navicular, situada encima de la fosa pterigoidea, y por medio de algunas fibras en la porcion cartilaginosa de la trompa de Eustaquio.

Desde allí se dirige verticalmente abajo, siguiendo el ala interna de la apófisis pterigóides, llega al corchete que le ofrece este ala, se hace tendinoso y se refleja en ángulo recto sobre el corchete, del cual le separa una pequeña sinovial; se dirige en seguida trasversalmente hácia dentro y se ensancha para confundirse con el del lado opuesto é insertarse en la cara inferior de la aponeurósis del velo del paladar.

La mitad superior de este músculo se encuentra por dentro del pterigoideo interno y por delante del peristafilino interno; la mitad inferior, se halla por debajo de la aponeurósis del velo del paladar y de los músculos gloso-estafilino y faringo-estafilino.

Este músculo es tensor del velo del paladar; pertenece al grupo de los músculos reflejos, y ya sabemos que estos obran en la direccion de su porcion refleja. El manojo que se inserta en la trompa de Eustaquio, obra dilatando este conducto (Valsalva).

Palato-estafilino. — Pequeño músculo vermiforme, y tan próximo el de uno y otro lado, que parece no forman más que uno sólo, que ántes se llamaba *ázigos* ó de la campanilla.

Este músculo se inserta por delante en la espina nasal posterior, y por detrás en la cara profunda de la mucosa que rodea á la campanilla; se encuentra situado entre la mucosa nasal y la aponeurósis del velo del paladar; es *elevador* de la campanilla.

Occípito-estafilino. — Da este nombre M. Sappey á unas cuantas fibras del constrictor superior de la faringe, que se insertan en la aponeurósis del velo del paladar. No hacemos ahora más que mencionar este músculo, porque su clasificacion y descripcion debe hacerse mejor entre los de la faringe.

Vasos y nervios. — Las *arterias* del velo del paladar son dos en cada lado: la *palatina superior* hija de la maxilar interna, desciende á lo largo del conducto palatino posterior hasta el velo del paladar, donde da algunos ramos, y termina especialmente en la cara profunda de la mucosa de la bóveda palatina; la *palatina inferior* procedente de la facial, corre por las partes laterales de la faringe, para terminar hácia arriba en el velo del paladar y tejidos que le rodean.

Las *venas*, despues de haber atravesado las paredes de la faringe, desembocan en la yugular interna ó en una de sus afluentes.

Los *linfáticos* nacen de las dos caras, se dirigen atrás y á los lados, siguen la direccion del pilar posterior y van á parar á los ganglios situados entre los músculos estileos y á los lados de la laringe.

Los *nervios* del velo del paladar pueden dividirse en vegetativos, excretores y sensitivos.

El *nervio vegetativo* está formado por algunos filetes que el gran simpático envia al velo del paladar por intermedio de las arterias palatinas.

Los nervios motores proceden del facial, del espinal y del trigémino.

El *facial* anima los músculos peristafilino interno y palato-estafilino por el nervio *petroso superficial mayor* que atraviesa el ganglio esfeno-palatino y toma, despues de atravesar el ganglio, el nombre de nervio palatino medio. Anima tambien al gloso-estafilino por medio de un filete del facial para el estilo-gloso y gloso-estafilino.

El *espinal* anima con algunos filetes al faringo-estafilino y al occipito-estafilino, y finalmente, el peristafilino externo es animado por un filete de la porcion motora del

trigémino. Los nervios sensitivos proceden del trigémino, del gloso-faríngeo y del pneumogástrico.

El *trigémino* suministra al velo del paladar ramos palatinos sensitivos, procedentes del ganglio esfeno-palatino. El gloso-faríngeo y el pneumogástrico dan tambien algunos ramos sensitivos á los pilares.

Tejido celular. — El tejido celular se encuentra en este órgano en muy pequeña cantidad y ocupa el intersticio de las partes que concurren á formarle. En el espesor de la campanilla es donde abunda algo más.

Mucosa. — La mucosa que reviste al velo del paladar, se continúa de la cara superior á la inferior pasando sobre el borde libre, ofreciendo de particular que es completamente diferente en las dos caras. La que cubre la superior tiene un color oscuro y presenta caractéres idénticos á los de la mucosa pituitaria, y como ésta, se halla cubierta de un epitelium cilíndrico con pestañas vibrátiles. La mucosa de la cara inferior del velo del paladar tiene los caractéres de la mucosa bucal, y como ella, está cubierta de epitelium pavimentoso estratificado.

Glándulas. — Las glándulas del velo del paladar son numerosas, ocupan sus dos caras y están colocadas debajo de la mucosa; las de la cara superior ó nasal son análogas á las de la pituitaria, al paso que las de la cara inferior son glándulas arracimadas como las de la cavidad bucal. Son muy numerosas y forman eminencia á través de la mucosa en algunos individuos.

Usos. — El velo del paladar es movible, y sus movimientos se presentan en muchos actos: durante la fonacion, la deglucion y la succion.

1.° Durante la fonacion, el velo del paladar se eleva para impedir que el aire salga por las fosas nasales, y cuando por una causa cualquiera no es posible la elevacion de este aparato, pasa el aire parte por la boca y parte por las fosas nasales resultando una voz gangosa.

2.° Durante la deglucion de los sólidos y de los líquidos, tambien se levanta el velo del paladar por la accion del músculo peristafilino interno, y se pone á la vez tenso por la del peristafilino externo. Al mismo tiempo el palato-estafilino se contrae y levanta la campanilla para asegurar mejor la oclusion de la parte posterior de las fosas nasales. Para completar más esta oclusion, los músculos faringo-estafilino y occipito-estafilino se contraen tambien. La elevacion y tension del velo del paladar, tienen por objeto impedir que los alimentos marchen por las fosas nasales durante la deglucion, oponiendo al bolo alimenticio un plano resistente en el momento en que la lengua, comprimiéndole contra la bóveda palatina, le empuja hácia la faringe.

3.° Durante la succion, el velo del paladar desciende sobre la base de la lengua, cierra completamente el fondo de la cavidad bucal y deja en libre comunicacion las fosas nasales con la faringe y laringe. Luégo que la cavidad bucal está suficientemente llena de líquido, se eleva dicho velo, y tiene lugar un movimiento de deglucion; desciende el velo de nuevo, y vuelve á verificarse la succion, se eleva despues, y así sucesivamente siguen repitiéndose los movimientos.

Del mismo modo funciona el velo del paladar cuando se bebe á chorro, es decir, vertiendo el líquido desde cierta altura en la cavidad bucal.

Desarrollo. — El velo del paladar se desarrolla por dos mitades laterales que marchan hasta reunirse una á otra, procedentes de los mamelones maxilares superiores del embrion; su reunion ó sutura tiene lugar á los cuarenta ó cincuenta dias de la vida embrionaria.

Aplicaciones patológicas. — No son muchas las enfermedades que pueden afectar á este aparato, pero en su mayor parte son muy importantes y conviene por tanto indicarlas. Sin hablar de la *palatitis ó angina gutural* que al atacar al velo del

paladar puede presentarse en el estado de inflamacion simple ó de inflamacion sifilítica, haremos notar que pueden observarse con frecuencia pérdidas de sustancia, parálisis y vicios de conformacion.

Las pérdidas de sustancia, ordinariamente son producidas por *ulceraciones* casi siempre sifilíticas que perforan esta membrana. El estudio fisiológico del velo del paladar nos dá á conocer que estas ulceraciones están caracterizadas por una voz gangosa y por el reflujo de los alimentos y bebidas á las fosas nasales, á traves de la perforacion; cuando estas perforaciones no son muy considerables, se tratan por sutura ó estafilorrafia, operacion que no da resultado en todos los casos.

Cuando las *ulceraciones sifilíticas* amenazan la perforacion de la faringe, es preciso evitar sus progresos con un tratamiento antisifilítico.

El mejor y más preconizado por uno de los más eminentes dermatólogos y sifilógrafos de nuestra época, M. Cazenave, consiste en las aplicaciones cotidianas sobre la úlcera de un colutorio preparado con 30 gramos de miel de Narbona y un gramo de protoioduro de mercurio.

La *parálisis* del velo del paladar es muy frecuente y muy varia. Puede observarse en la terminacion las fiebres graves (Gubler), pero cura regularmente durante la convalecencia; sucede muchas veces á la viruela, y se la observa con frecuencia á continuacion de la angina pultácea (Orillard), perteneciendo en este caso á la clase de las parálisis diftéricas; finalmente, puede observarse tambien en los casos de parálisis del nervio facial. En este caso, la enfermedad no afecta más que á los músculos palato-estafilino y peristafilino interno del mismo lado de la parálisis facial, la cual es producida por la lesion del nervio petroso superficial mayor que nace del facial al nivel del hiatus de Falopio, atraviesa el ganglio esfeno-palatino para formar en seguida el nervio palatino medio. (Longet 1848). Se comprende que la parálisis del velo del paladar no vaya acompañada de la facial, cuando la lesion del nervio se encuentra más abajo del hiatus de Falopio. Todas estas parálisis tienen caractéres comunes; el velo del paladar no puede elevarse, la voz se vuelve nasal y los alimentos y bebidas refluyen hácia las fosas nasales. En la que se presenta acompañada de la facial, la campanilla se inclina al lado opuesto al de la parálisis, por la accion de los dos músculos palato-estafilinos que no están afectados, pero este síntoma no es constante.

Los *vicios de conformacion* del velo del paladar, consisten en un defecto en la reunion de las dos mitades laterales de este aparato; muchas veces la falta de union se extiende á toda la bóveda palatina, en cuyo caso, la cavidad bucal y las fosas nasales forman una sola cavidad llamada *boca de lobo*. Este vicio de conformacion está complicado en ocasiones con el lábio leporino.

E. — Pared inferior.

La pared inferior de la cavidad bucal, está formada por la lengua y el suelo de la boca (*véase* Lengua). El suelo de la boca no es otra cosa que la cara superior de la region suprahioidea cubierta por la mucosa bucal, que á continuacion vamos á describir.

Mucosa bucal.

La cavidad bucal está revestida en todas sus partes por una membrana mucosa que se modifica al pasar de un punto á otro, pero conservando siempre en todos los sitios caractéres comunes.

Se la da el nombre de *mucosa palatina* al cubrir la bóveda palatina y el velo del paladar; en la lengua, forma la *mucosa lingual;* en los labios, la *mucosa labial;* en los carrillos, la *mucosa geniana*, y finalmente, la mucosa que reviste el borde alveolar de los dos maxilares, constituye las *encías*.

La mucosa *palatina* pertenece á la clase de las membranas fibro-mucosas; se confun-

de con el perióstio, y está sumamente adherida á la bóveda palatina, especialmente al nivel de las suturas. Contiene glándulas arracimadas, y presenta una eminencia ó cresta media anteroposterior y numerosas papilas esparcidas por su superficie.

Al nivel del borde alveolar de los maxilares, la mucosa bucal forma una membrana dura y resistente (las *encías*), muy adherente tambien al perióstio del hueso; esta membrana se eleva ó desciende hácia la corona de los dientes en una extension de dos á cinco milímetros, al mismo tiempo que envia una prolongacion muy delgada, *perióstio alveolar dentario*, entre la raiz del diente y el alveolo.

Estructura. — La mucosa bucal está formada de dos capas: el *dérmis* en la parte profunda, y el *epitelium* en su superficie libre.

Dérmis. — El dérmis de esta mucosa, muy grueso en la bóveda palatina y en la cara dorsal de la lengua, es por el contrario muy delgado en la cara inferior de la lengua, suelo de la boca, carrillos y labios, presentando los caractéres comunes ya indicados para todas las mucosas de epitelium pavimentoso.

Las glándulas que se encuentran en ella. son arracimadas, segregan saliva (*véase* Glándulas salivares), son muy numerosas y toman el nombre de las partes donde se encuentran. Las del carrillo, admitidas por la mayor parte de los anatómicos, las niega con razon M. Sappey, al ménos como formando una capa regular. En efecto, estas glándulas no existen en la mucosa geniana, sólo se encuentran algunas en la parte posterior del carrillo, cerca de los últimos molares superiores, debajo de la mucosa, y especialmente por fuera del músculo bucinador al nivel del punto en que el conducto de Stenon, ó sea el excretor de la glándula parótida le perfora; en este sitio, efectivamente, existe una pequeña masa de glándulas arracimadas. Al nivel de la lengua esta clase de glándulas ofrecen una disposicion especial; en su conjunto representan una herradura cóncava hácia delante, cuya parte media corresponde á la base y cara dorsal, y las extremidades vienen hasta el vértice del órgano. Las glándulas de la base se abren en su mayor parte en las depresiones foliculiformes más superficiales; las de las partes laterales, se abren en los surcos que separan las papilas; estas glándulas se reunen en grupo en la parte superior á los lados de las papilas caliciformes, cuyo grupo se llama *glándula de Weber*, y se abre por un orificio, por lo regular único, en la parte posterior y á los lados de la cara inferior de la lengua. Forman tambien otro grupo á los lados del vértice y parte inferior de la lengua, en el espesor de los músculos lingual inferior y estilo-gloso, que se abren por medio de un conducto excretor, las más veces único, á los lados de la cara inferior de aquel; este grupo de glándulas se designa con los nombres de *glándula de Blandin* ó *glándula de Nühn.*

Tambien existe en la base de la lengua, delante de la epiglótis, por detrás de las papilas caliciformes, y entre las dos amígdalas, una capa de vesículas huecas que ofrecen la mayor analogía con las que constituyen la amígdala, de modo que puede considerarse el conjunto de las amígdalas y estas vesículas huecas como un sistema de glándulas vesiculares en forma de herradura, cuya concavidad mira al velo del paladar. Estas vesículas se tocan, están muy juntas, levantan ligeramente la mucosa, y están colocadas inmediatamente por encima de la capa de glándulas arracimadas subyacentes.

Ademas se encuentran en la lengua unas pequeñas glándulas arracimadas, situadas por delante de las papilas caliciformes, poco numerosas, y que se sumergen por entre las fibras musculares de este órgano.

La mucosa que tapiza la boca está cubierta de una innumerable cantidad de *papilas*, siendo al nivel de la lengua donde se encuentran más desarrolladas: se clasifican segun su forma y volúmen, y M. Sappey es uno de los autores que las han descrito con más precision. Este anatómico las divide en cuatro grupos: el primero le constituyen las *papilas caliciformes*; el segundo las *papilas fungiformes*; el tercero las *papilas coroliformes*, y el cuarto las *papilas hemisféricas*.

Las papilas *hemisféricas* son las más sencillas, estando constituidas por una pequeña

prolongacion del dérmis que no contiene nervios, pero si vasos: se encuentran esparcidas en la boca, y forman las papilas de la cara inferior de la lengua, del suelo de la boca, del velo del paladar, de los labios y de los carrillos, constituyendo el elemento de otras papilas de un órden más elevado, de tal manera, que se podria considerar á estas últimas como una aglomeracion de papilas hemisféricas de diferentes aspectos.

Las papilas *coroliformes* se encuentran en la cara dorsal de la lengua por delante de la V lingual, formada por el alineamiento de las papilas caliciformes. Tambien se encuentran en el vértice, en los bordes, y especialmente en la base, ocupando una extension de algunos milímetros inmediatamente por delante de la epiglótis, y detrás de las vesículas huecas, donde forman una banda trasversal. Las papilas coroliformes son en extremo numerosas; forman líneas regulares separadas por surcos, que partiendo del surco medio de la lengua, se dirigen oblicuamente adelante y afuera: están recortadas en su extremidad libre á modo de corola; cada prolongacion está provista de un apéndice epitelial más largo que la misma papila, que algunos autores llaman papilas *filiformes* ó *cónicas*. Presentan una longitud de 0mm,2 á 0mm,3: están formadas de multitud de fibras laminosas y fibras elásticas; en el centro de cada papila se encuentra una arteria que se continúa con una vena la cual va á unirse con las venas inmediatas. (*Véase* Lengua, sentido del gusto.)

Las papilas *fungiformes* son más voluminosas y ménos numerosas: aparecen en forma de pequeñas ampollas rojizas, en medio de las papilas coroliformes. No se encuentran más que sobre los dos tercios anteriores de la cara dorsal de la lengua, en los bordes y en la punta, por donde están esparcidas en número de 150 á 200: su pedículo es más pequeño que el resto de la papila, y tienen la forma de una seta. Están constituidas por una elevacion del dérmis, cubierta en todos sus puntos de papilas hemisféricas. Contienen ménos fibras elásticas que las precedentes, pero los vasos son en ellas más numerosos.

Las papilas *caliciformes* son en número de 10 ó 12, situadas en la parte posterior de la cara dorsal de la lengua. Están colocadas en dos líneas oblicuamente dirigidas de delante atrás y de fuera adentro, que se reunen en ángulo agudo al nivel de un agujero conocido con el nombre de *agujero ciego* de la lengua, ó *forámen cæcum:* este agujero no es otra cosa más que la depresion central de una de estas papilas, que constituye el vértice de la V lingual, cuyas ramas están formadas por las demas papilas caliciformes que disminuyen de volúmen á medida que se alejan de dicho agujero. Están formadas por una gruesa papila central, análoga á las fungiformes, y cubierta como ellas de una multitud de papilas hemisféricas: la papila central se encuentra rodeada de un manguito circular formado por una elevacion del dérmis, en cuya superficie tambien se hallan papilas hemisféricas. Las caliciformes se distinguen de las demas por la gran cantidad de nervios que reciben.

Los *vasos linfáticos* forman redes apretadas en la mucosa bucal, que constituyen en la superficie de las papilas un plano más superficial que el de los vasos sanguíneos.

El *epitelium* de la mucosa bucal es pavimentoso, estratificado, y continuo en toda la extension de la mucosa. Al nivel del vértice de las papilas fungiformes, cambia en epitelium cilíndrico, y en este sitio no se encuentran papilas hemisféricas.

Las *arterias* de la mucosa bucal proceden de muchos órganos. Las de la mucosa que reviste la bóveda palatina nacen: 1.° de las palatinas superiores, ramas de la maxilar interna que descienden por el conducto palatino posterior: 2.° de las palatinas inferiores, pequeñas ramas de la facial; 3.° algunos ramos procedentes de la faringea inferior. La arteria lingual da ramificaciones á la mucosa de la lengua: las coronarias labiales suministran ramos á los labios, y la bucal al carrillo. En cuanto á las de las encías, las de la mandíbula superior nacen de la alveolar, la infraorbitaria, la palatina superior y de la esfeno-palatina, y las de la mandíbula inferior proceden de la submental y de la dentaria. Todas estas arterias forman en el espesor de la mucosa una rica red de la que nacen multitud de venas.

Los *nervios* en esta mucosa son numerosos.

Casi todos proceden del trigémino y del gloso-faríngeo: el pneumogástrico da un ramo á la mucosa de la base de la lengua, que es una de las ramas terminales del laríngeo superior; el resto de la mucosa lingual recibe sus nervios del gloso-faríngeo que anima al tercio posterior, y del lingual que anima los dos tercios anteriores: estos dos nervios presiden á la sensacion táctil y á la sensacion gustativa. La mucosa de la bóveda palatina y del velo del paladar recibe sus nervios del esfeno-palatino interno y de los nervios palatinos, ramos eferentes del ganglio de Meckel. La mucosa del carrillo es animada por el nervio bucal; la de los labios recibe filetes nerviosos de los ramos infra-orbitarios del maxilar para la del labio superior, y ramos mentonianos del dentario para el inferior. En cuanto á los nervios de las encías, proceden de dos orígenes distintos: unos nacen de los nervios más inmediatos, como es el ramo infraorbitario, que da algunos filetes á las encías superiores; otros proceden de los nervios contenidos en el espesor del hueso: el dentario inferior, que pasa por el conducto dentario, da los de las encías de la mandíbula inferior; el dentario anterior y los dentarios posteriores suministran los de las encías de la mandíbula superior.

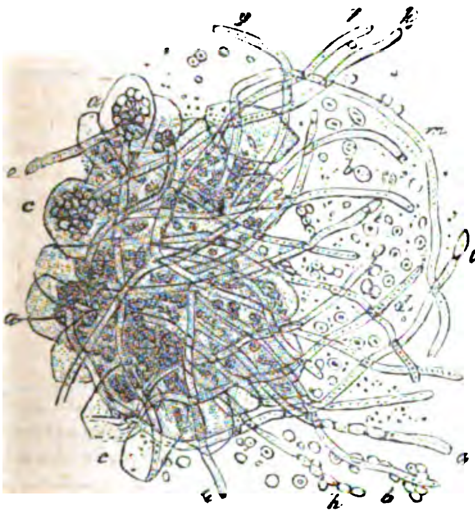


FIG. 190.—Fragmentos de muguet al tercer dia. Aumento de 360 diámetros. Vénse células imbrincadas de epitelium cubiertas de sporos redondos y ovales y de tubos de seta, *oidium albicans*.

a. Células de epitelium.—*b*, *b*. Sporos aislados ó reunidos de 0,004 á 0,005 milímetros.—*c*, *d*. Filamentos cilíndricos tubulosos de 0,003 á 0,004 milímetros de ancho y 0,050 á 0,070 de largo.—*e*. Extremidad ensanchada de estos filamentos.—*g*. Ensanchamientos ovoideos.—*h*. Sporos reunidos.—*i*. Células ovoideas terminales. (Robin.)

Aplicaciones patológicas. — La mucosa bucal es atacada frecuentemente de inflamacion ó estomatitis, la cual se presenta bajo formas muy diversas, y son: la estomatitis simple ó eritematosa, la estomatitis aftosa, la estomatitis ulcerosa, la estomatitis pseudo-membranosa, y la estomatitis mercurial. Tambien existe otra de naturaleza particular, que se observa con mucha frecuencia en los reciennacidos, y que va acompañada del desarrollo de un parásito vegetal, el *oidium albicans*, que ha recibido el nombre de *muguet*.

Este parásito se presenta en toda la extension del tubo digestivo, desde la boca hasta el ano: en la boca donde abundan más, simulan pequeños fragmentos de leche coagulada en la mucosa bucal de los niños. La estomatitis va acompañada de enteritis y de eritema de la region glútea: una abundante diarrea estenúa rápidamente á los niños enfermos, que mueren en la mayoría de los casos.

El muguet es contagioso; los niños lo adquieren directamente del pezon de una nodriza que acabe de amamantar á otro niño, por el uso de una cuchara, ó bien respirando el aire de la alcoba en que floten los sporos de oidium, arrastrados de la boca por la corriente de aire expirado.

II. — FARINGE.

La faringe es la porcion del tubo digestivo comprendida entre la cavidad bucal y el exófago.

Preparacion. — Despues de estudiadas las relaciones de posicion entre la traquearteria y el exófago en la region cervical, córtense estos conductos á poca distancia por encima del esternon, y sepárense de la columna vertebral replegándolos poco á poco hácia arriba, pero téngase mucho cuidado al llegar á la parte superior de la faringe, donde el filo del escalpelo debe inclinarse más bien al lado de la columna vertebral para no interesar los músculos de la faringe: desarticúlese en seguida la columna vertebral de la cabeza, y sepárase la parte á la cual queda adherida la faringe. Si no se ha de estudiar el órgano del oido en el mismo cadáver, en vez de desarticular el átlas del occipital, cosa que es bastante difícil, se puede dividir la cabeza por medio de un corte de sierra vertical y trasversal, que vaya á caer inmediatamente por delante de la columna vertebral y detrás de la apófisis estilóides. Colóquese en seguida la cabeza con la cara hácia abajo, y levántese el tejido celular laminoso que cubre la parte posterior de la faringe, cuya preparacion es más fácil despues de rellenada la cavidad con estopa ó crin. No se pueden dar reglas precisas para la diseccion de los *constrictores*, pues estos músculos presentan muchas variedades en su distribucion, especialmente el superior. Algunas veces, las fibras de los constrictores están tan unidas, que hay dificultad en distinguirlas; recuérdese en tales casos, que el inferior procede de la laringe, que el medio se inserta en el hueso hióides y está cubierto por abajo por el inferior, y que el superior procede de la cabeza y está cubierto en parte por el medio siendo necesario, por consiguiente, bajar por un lado el borde superior del constrictor inferior y del medio. El músculo estilo-faringo se encuentra con facilidad. Despues de estudiados los músculos, se excinde la faringe por detrás y por la línea media para estudiar su disposicion interior. Por este medio se verán más fácilmente las *amígdalas*, que tambien pueden estudiarse exactamente por la boca y se observarán sus orificios excretores, por los que es fácil introducir cerdas.

Situacion. — Está situada en la region del cuello, por delante de la columna cervical y como suspendida de la apófisis basilar del occipital.

Límites. — Su límite superior corresponde á la apófisis basilar del occipital y el inferior la sexta vértebra cervical.

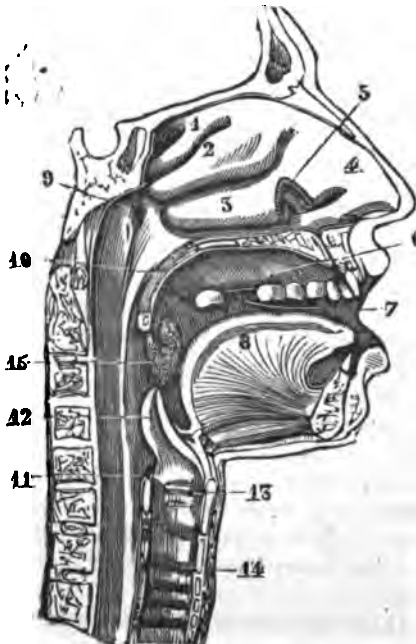


FIG. 191.—Corte antero-posterior de la cara y del cuello presentando la faringe, el exófago, las fosas nasales y la laringe.

1. Concha superior. — 2. Concha media.—3. Concha inferior.—4. Parte anterior de la pared externa de las fosas nasales.—5. Porcion levantada de la concha inferior para presentar la abertura del conducto nasal.—6. Bóveda palatina.—7. Segundo molar mayor arrancado para descubrir el orificio del conducto de Stenon. — 8. Corte de la lengua. — 9. Orificio de la trompa de Eustaquio. — 10. Velo del paladar. — 11. Continuidad de la faringe con el exófago. — 12. Epiglótis. — 13. Laringe. — 14. Tráquea. — 15. Amígdala.

Forma y direccion. — Está dirigida verticalmente. En cuanto á su forma, es bastante singular, y creo que muchos alumnos, por no haber procurado hacerse bien el cargo de su figura, no han podido nunca comprender los detalles anatómicos de la faringe. No es como se suele decir, un conducto en forma de embudo; es simplemente un canal ancho y profundo, ó, si se quiere mejor, un cilindro aplicado contra la columna vertebral y abierto por delante. Este surco presenta su convexidad hácia el lado de las vértebras, su concavidad mira adelante, que es la que se distingue cuando se examina la laringe de un enfermo: sus bordes están vueltos hácia adelante é insertos en diferentes puntos, que indicaremos al tratar de su estructura.

Para completar su descripcion, añadiremos que este surco se estrecha por su parte inferior, y que tiene seis aberturas: cuatro se encuentran directamente en su parte anterior, que son, de arriba abajo; la abertura posterior de las fosas nasales, la de la boca ó istmo de las fauces, la de la laringe y la del exófago: las otras dos se observan una en cada lado de la parte superior de la faringe, y son los orificios guturales de las trompas de Eustaquio.

Dimensiones y division. —La longitud de la faringe en el estado de reposo, es de 14 centímetros: su diámetro trasversal presenta su mayor extension en la parte media del órgano, pues en el tercio superior es de 4 centímetros, en el tercio medio es de 5, y en el inferior apénas mide 2 centímetros.

Estas tres porciones de faringe han recibido nombres que recuerdan sus relaciones, llamándose *porcion nasal* al tercio superior, *porcion bucal*, la parte media y el tercio inferior *porcion laringea*.

Relaciones. — Examinaremos separadamente sus relaciones; por detrás, á los lados y por delante.

1.° *Por detrás* la faringe está en relacion con la aponeurósis prevertebral que la separa de los músculos prevertebrales y de los cuerpos de las vértebras. Resbala con facilidad sobre esta aponeurósis á favor de un tejido celular muy flojo llamado *retro-faringeo*.

2.° *A los lados* tiene relaciones con gran número de vasos y nervios. La parte superior de la carótida primitiva y las dos ramas en que se bifurca, están en contacto con la faringe: la carótida interna abandona la pared de este conducto ya cerca de la base del cráneo, para dirigirse al conducto carotídeo del peñasco, y en este punto, que es donde se encuentra más distante de la faringe, sólo la separa un espacio de 10 milímetros hácia fuera. La carótida externa, aplicada primero sobre la faringe, lo mismo que el orígen de las primeras ramas que suministra, lingual, facial y tiroídea superior, se dirige despues por el espesor de la glándula parótida. En todo su trayecto, las arterias carótida primitiva é interna, separan á la faringe de la vena yugular interna.

Numerosos ganglios linfáticos se encuentran á los lados de la faringe alrededor de las arterias carótidas: uno de estos ganglios, estudiado especialmente por M. Sappey, está situado inmediatamente por debajo de la base del cráneo y aplicado á los lados de el órgano; es bastante voluminoso, y su existencia constante.

Muchos nervios están en relacion tambien con la faringe. El gloso-faringeo y el hipogloso mayor se dirigen hácia abajo y adelante unidos á la faringe describiendo una curva de concavidad superior: la más elevada de las dos curvas es la del gloso-faringeo: un poco más abajo, y tambien sobre la faringe, se encuentra una tercera asa nerviosa, este es el nervio laringeo superior, procedente del pneumogástrico que no afecta ninguna relacion directa con el conducto. Este nervio desciende, en efecto, del agujero rasgado posterior, siguiendo la cara posterior de la carótida interna y carótida primitiva. El nervio gran simpático no ofrece más que relaciones de proximidad. Los tres ganglios cervicales están escalonados por fuera del pneumogástrico. Y para terminar, diremos que el plexo-faringeo está situado en las partes laterales de este órgano.

Tambien se encuentra en relacion ademas con la parte superior del músculo pterigoideo interno y con el vértice de la glándula parótida.

3.° *Por delante*, la faringe presenta una abertura de gran amplitud y concavidad; pero los órganos colocados delante de ella, la forman, por decirlo así, la pared anterior que la falta, y estos órganos son los que constituyen sus relaciones anteriores. Se encuentran de arriba abajo: el orificio posterior de las fosas nasales, la cara superior del velo del paladar, la campanilla, el istmo de las fauces, la porcion vertical de la cara dorsal de la lengua, y el orificio superior de la laringe. Un órgano se encuentra colocado en el interior de la faringe y es la amigdala, situada inmediatamente por detrás del istmo de las fauces, protegida por el pilar anterior del velo del paladar é inmediatamente por dentro de la aponeurósis faríngea.

Estructura. — Tres túnicas superpuestas constituyen la faringe, que enumerándolas de dentro á fuera, son: la mucosa, la capa fibrosa, y la muscular.

Despues de estudiadas, trataremos de los vasos y nervios.

1.° — *Capa mucosa.*

La mucosa faríngea cubre toda la extension de la superficie interna de la faringe y se continúa sin línea de demarcacion sensible con las mucosas inmediatas, exófago, laringe, boca, fosas nasales y trompa de Eustaquio; cubre tambien el pilar posterior del paladar y la amigdala (*véase* Amígdala).

Esta mucosa, de un color blanco rosáceo, está en general bastante adherida á la capa fibrosa subyacente; pero en la parte inferior, sobre la cara posterior de la laringe y en el momento de continuarse con la del interior de ésta es movible y está plegada sobre un tejido celular flojo.

El epitelium que la cubre no es de la misma clase en toda su extension. Es pavimentoso estratificado en las porciones bucal y faríngea, pero el de la porcion nasal es cilíndrico provisto de pestañas vibrátiles como el de las fosas nasales.

Multitud de glándulas arracimadas simples, están diseminadas por la cara profunda de la mucosa, y vierten en la superficie libre, un moco viscoso que facilita el deslizamiento del bolo alimenticio.

Puede observarse por medio de un lente, la superficie de esta mucosa erizada de una cantidad innumerable de pequeñas papilas que pueden hipertrofiarse y producir una especie de *angina granulosa.*

2.° — *Capa fibrosa.*

La capa fibrosa de la faringe ó *aponeurósis faringea*, ocupa toda la extension de la faringe; es la que la da su forma y por la que toma sus inserciones, y sobre las que se fijan en parte las fibras musculares, pues esta aponeurósis es gruesa y resistente.

Tiene, como la faringe, la forma de un ancho surco alargado de arriba abajo; su cara interna está cubierta por la mucosa y muy adherida á ella, y su cara externa la cubren los músculos de la faringe. De sus dos extremidades, la inferior se continúa sin línea de demarcacion adelgazándose con la túnica celulosa del exófago, y la superior se fija en la base del cráneo. Esta insercion se verifica del modo siguiente: primero se fija en la apófisis basilar del occipital por una lengüeta media, y á los lados se inserta en el vértice del peñasco por medio de otra lengüeta fibrosa análoga; estas pequeñas lengüetas, separadas entre sí por escotaduras, no son más que dentellones de la aponeurósis faríngea, y muy pequeñas á pesar de los pomposos nombres que la han dado de *aponeurósis céfalo-faríngea* y *petro-faríngea.*

Despues de saber cómo están dispuestas las dos caras y las dos extremidades de esta aponeurósis en forma de curva, vamos á examinar sus dos bordes, que miran adelante y afuera. Los bordes son irregulares, lo cual depende de la falta de un apoyo só-

lido en la parte anterior del cuello; pues se insertan de arriba abajo, en todas las partes óseas, cartilaginosas y fibrosas que se encuentran por delante de la faringe.

Al enumerar todo lo que se encuentra delante de la faringe, observamos de arriba abajo la apófisis pterigóides, la aponeurósis bucinato-faringea, más abajo el hueso hióides, la membrana tiro-hioidea, los cartílagos tiróides y cricóides. Todas estas partes son precisamente las que sirven para la implantacion de la capa fibrosa.

Resumiendo, diremos, que los bordes de este surco fibroso se insertan de arriba abajo, en el borde posterior del ala interna de la apófisis pterigóides, en la aponeurósis bucinato-faringea, en la parte posterior de la línea milo-hioidea, en el ligamento estilo-hioideo, en las grandes y pequeñas astas del hueso hióides, en la membrana tiro-hioidea, en el borde posterior del cartílago tiróides y en la cara posterior del cartílago cricóides.

3.° — *Capa muscular.*

Esta capa está formada por varios músculos unidos á la cara externa de la aponeurósis faringea; son cinco en cada lado de la línea media, y de estos cinco, dos son largos y tres anchos.

Los dos músculos largos son: el estilo-faringeo, y el faringo-estafilino.

Los tres músculos anchos son: los constrictores superior, medio é inferior.

A. Constrictor superior de la faringe. — Es un músculo cuadrilátero, aplanado, cuyas fibras paralelas se dirigen horizontalmente.

Su insercion *fija* la tiene en la parte inferior del ala interna de la apófisis pterigóides, en la aponeurósis del velo del paladar, en la aponeurósis bucinato-faringea y en la parte posterior de la línea milo-hioidea; su insercion *movible* se verifica por detrás, en la línea media de la aponeurósis faringea, entrecruzándose algunas fibras con las del constrictor del lado opuesto.

B. Constrictor medio. — Músculo triangular aplanado.

Se inserta por delante en las grandes y pequeñas astas del hueso hióides, dirigiéndose sus fibras hácia atrás divergiendo como las varillas de un abanico. Las superiores van hácia arriba y adentro, y cubren en parte al constrictor superior: las inferiores van hácia abajo y adentro, y las medias son completamente trasversales; todas las fibras, en las direcciones indicadas, llegan á la línea media y rodean la cara externa de la aponeurósis faringea sin insertarse en ella.

Ya en la línea media, parte de las fibras se insertan en la aponeurósis de la faringe, parte se entrecruzan con la del constrictor medio del lado opuesto, y algunas de las inferiores se continúan con las del constrictor inferior del otro lado.

C. Constrictor inferior. — Este músculo ocupa el límite inferior de la faringe.

Su extremidad *fija* se inserta por delante de los cartílagos de la laringe: 1.° por medio de un manojo en el borde posterior del tiróides y en la porcion triangular de la cara externa de este cartílago, situada por detrás de la cuerda fibrosa; 2.° por medio de otro manojo en las partes laterales del cartílago cricóides.

Desde estos diversos puntos, las fibras se dirigen hácia atrás, las inferiores horizontalmente, las superiores arriba y adentro; al llegar á la línea media, despues de haber rodeado la aponeurósis faringea, se insertan en ella, entrecruzándose unas con las de lado opuesto, y otras con las fibras inferiores del constrictor medio del otro lado.

Este músculo, cuyo borde inferior es horizontal, presenta el borde superior terminado en punta y cubriendo al constrictor medio.

D. Estilo-faringeo. — Pequeño músculo largo y delgado, y uno de los que forman el ramillete de Riolano.

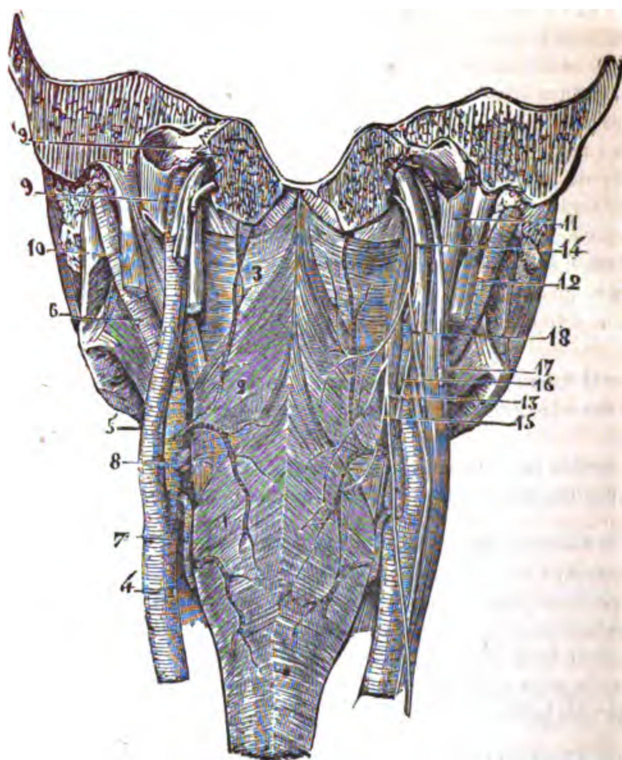


Fig. 192 — Cara posterior de la faringe. Relaciones con los vasos y nervios.

1. Constrictor inferior de la faringe. — 2. Constrictor medio. — 3. Constrictor superior. Obsérvase sobre los constrictores la arteria faringea inferior.—4. Arteria carótida primitiva.—6. Carótida externa.—7. Arteria tiroídea superior.—8. Lingual y encima la facial.—9. Vena yugular interna izquierda.—9'. Golfo de la yugular interna.—10. Músculo estilo-hioideo 11. Vena yugular derecha.—12. Carótida externa derecha.—13. Ganglio cervical superior del gran simpático.—14. Pneumogástrico.—15. Ramo faringeo del gran simpático.—16. Nervio laringeo superior.—17. Nervio espinal.—18. Gloso-faringeo. Los mismos nervios han sido cortados en el lado opuesto.

Se inserta por su parte superior en la apófisis estilóides, desde donde se dirige hácia abajo, adentro y adelante, para insertarse ensanchándose en el borde posterior del cartilago tiróides.

En su origen, este músculo se une á la cara externa del constrictor superior, pasa en seguida por entre la cara interna del constrictor medio y la aponeurósis faringea, donde se ensancha para tomar sus inserciones.

E. Faringo-estafilino. — (*Véase* Velo del paladar.)

Músculos de la faringe en general. — Estos músculos son pares, y en número de cinco en cada lado. Los tres constrictores forman en la parte media de la cara posterior de la aponeurósis faringea, una línea blanca, una especie de costura resultado del entrecruzamiento de los constrictores derechos é izquierdos, cuyo rafe se adhiere íntimamente á la aponeurósis.

Estas fibras parten de la línea media, se dirigen afuera y adelante sin adherirse á la

aponeurósis, de modo que en esta parte pueden separarse con facilidad; despues forman manojos más ó ménos considerables que van á insertarse en los puntos óseos, fibrosos y cartilaginosos que se encuentran á su nivel.

Cada uno de estos manojos se designaba ántes con un nombre especial, segun la nomenclatura de Chaussier, y ciertamente que esto era lo preferible; así, pues, se llamaba *crico-faríngeo*, la porcion de constrictor inferior que se inserta en el cricóides; *tiro-faríngeo*, la que se inserta en el tiróides; *hio-faríngeo*, al constrictor medio, y *ptérigo-faríngeo*, la porcion de constrictor superior que se fija en la apófisis pterigóides.

Las *relaciones* de estos músculos son las mismas que las generales de la faringe; es decir, como los músculos que forman la capa externa, y que todos están en contacto por su cara interna con la aponeurósis; estando ademas, superpuestos como las tejas de un tejado, pues el medio cubre al superior, y el inferior cubre al medio.

Su *accion* es difícil de estudiar aisladamente en cada músculo; todos tienen una accion comun, que es la de estrechar la cavidad faríngea y aproximar su parte posterior que es la *movible* á su parte anterior. En razon de la oblicuidad de sus fibras, los constrictores medio é inferior tienen una accion más complicada, concurriendo á elevar la faringe por medio de sus fibras oblicuas. ¿Cómo lo hacen? Sabemos que la aponeurósis faríngea se inserta en la base del cráneo por tres lengüetas aponeuróticas; cuando el constrictor medio, por ejemplo, se contrae, sus filetes superiores, que se adhieren por arriba á la aponeurósis, y por abajo al hueso hióides, deben necesariamente levantar este hueso, y por consiguiente, la laringe á él unida; la misma explicacion puede hacerse respecto de las fibras oblícuas del constrictor inferior. Ahora bien, como ya sabemos que por uno y otro lado se inserta en todos estos puntos el armazon fibroso de la faringe, podemos deducir en conclusion, qne la accion de los músculos constrictores es, no solamente la de estrechar dicha cavidad y comprimir el bolo alimenticio durante el segundo tiempo de la deglucion, sino tambien la de elevar la laringe y la extremidad inferior de la faringe.

Debiendo decir que la elevacion de la parte inferior de la faringe, subiendo al encuentro del bolo alimenticio, es producida en gran parte por la contraccion del estilo-faríngeo y del faringo-estafilino.

La *estructura* de los músculos faríngeos, es como la de todos los músculos externos, y compuestos de fibras estriadas.

Vasos y nervios de la faringe.

1.° Arterias. — La arteria faríngea inferior, rama de la carótida externa, y la arteria faríngea superior de la maxilar interna, son las que se distribuyen por la faringe: esta última, muy delgada, no se dirige más que á la mucosa de la parte superior de la faringe al nivel de la embocadura de la trompa de Eustaquio. Ademas, las arterias palatina inferior y las tiroídeas superior é inferior, la suministran algunos ramos.

2.° Venas. — Las venas nacen de diversos puntos de la faringe, atráviesan sus diferentes capas, y corren por fuera de los músculos, donde se anastomosan formando un plexo venoso que vierte su sangre en la yugular interna.

3.° Linfáticos. — Los linfáticos son muy numerosos, y proceden de la membrana mucosa.

De esta red linfática salen multitud de vasos que se dirigen á dos puntos principales. Unos convergen arriba y afuera hácia la parte más elevada de la faringe, la cual atraviesan para penetrar en un ganglio que se encuentra en este sitio, debajo de la base del cráneo (Sappey). Otros se dirigen hácia abajo á la membrana tiro-hioidea, que atraviesan tambien de dentro afuera para desembocar en los ganglios carotídeos situados al mismo nivel.

4.° Nervios. — Los nervios procedentes del plexo faríngeo, plexo inestrica-

ble, situado en las partes laterales de la faringe, y formado por las ramificaciones de los nervios gloso-faríngeo, pneumogástrico, espinal y gran simpático.

Usos. — La faringe es un conducto de doble uso; sirve para el paso del aire respirado y para el paso de los alimentos, pues en ella es donde se entrecruzan las dos vías que no pueden nunca ser ocupadas al mismo tiempo. Por esta razon es por lo que la respiracion es imposible durante la deglucion y *vice-versa*. Si voluntaria ó involuntariamente se hace una inspiracion, ó si se excita la risa, por ejemplo, la corriente de aire hace desviar los alimentos sólidos ó líquidos de su camino normal, y los introduce en las vías respiratorias produciendo accidentes de sofocacion. Durante la respiracion, la faringe permanece inmóvil, pero en el acto de la deglucion obra enérgicamente, y en ella es donde se verifica el segundo tiempo de la deglucion. En cuanto el bolo alimenticio se presenta en el istmo de las fauces, adonde es empujado por los movimientos de la lengua, la extremidad inferior de la faringe se eleva repentinamente para recibirlo y trasportarlo inmediatamente al orificio superior del exófago.

Aplicaciones patológicas. — Entre las numerosas enfermedades que puede sufrir la faringe, las supuraciones y las inflamaciones sin supuracion son las más frecuentes, y á la vez las más notables.

Las colecciones purulentas se desarrollan con más frecuencia en el tejido celular situado entre la faringe y la aponeurósis prevertebral. Estos abscesos, llamados *retro-faríngeos*, perfectamente conocidos en nuestros dias, sobrevienen expontáneamente ó las más veces á consecuencia de una cáries vertebral; levantan de atrás adelante la pared faríngea y encuentran siempre una dificultad insuperable, por decirlo así, para abrirse en la cavidad de la faringe. Despues de levantar esta pared, pueden formar una eminencia tal, que impidan la respiracion, obstruyendo el orificio superior de la laringe: en estos casos, el cirujano, con sólo abrir el absceso por el interior de la faringe, puede evitar accidentes funestos. En otros casos, encontrando el pus demasiada resistencia por el lado de la faringe, resbala á lo largo de este órgano y del exófago hasta el mediastino.

La *amigdalitis* se desarrolla, en cuanto á la evolucion del tejido inflamado, de un modo singular, cuya explicacion puede hallarse en el estudio anatómico de la faringe. En efecto, la amígdala inflamada, no tiene tendencia ninguna á desarrollarse hácia la parte externa, crece siempre hácia la cavidad faríngea, y tiende á obstruir el istmo de las fauces, lo cual es debido á la presencia de la aponeurósis faríngea que es muy resistente.

La inflamacion aguda y crónica, y las inflamaciones específicas, atacan frecuentemente á la mucosa faríngea. Entre estas *anginas*, hay algunas muy notables: la angina difterítica, por ejemplo, que produce con frecuencia las parálisis locales y áun las de todo ó parte del cuerpo. Una de las más generales, sin disputa, es la *angina granulosa*, perfectamente estudiada por M. Gueneau de Mussy: es una inflamacion crónica de la mucosa faríngea que invade tambien muchas veces la mucosa laríngea y que está caracterizada por el desarrollo exagerado de las glándulas de la faringe que se presentan bajo la forma de gruesas granulaciones rojas, y por una sensacion incómoda de sequedad, y áun dolor de la region: esta inflamacion produce pequeños abscesos de tos, enronquece la voz, y cede maravillosamente á la accion de las aguas sulfurosas. Muchos enfermos de esta clase acuden á las aguas de Cauterets, de las que sólo dos temporadas bastan, por lo regular, para curar, ó al ménos atenuar considerablemente la intensidad de la inflamacion.

III. — EXÓFAGO.

El exófago es el conducto que se extiende desde la faringe al estómago poniendo en comunicacion dichos órganos.

Preparacion. — Puede descubrirse el exófago con sólo abrir el pecho y excindir el mediastino posterior. Despues de estudiar su posicion, se saca para examinarlo más de cerca; se corta un trozo de algunas pulgadas de longitud, y se insufla para conocer el límite hasta que puede distenderse; despues se preparan en esta porcion las túnicas de las que se van aislando sucesivamente los colgajos, y se separan las fibras longitudinales para ver las circulares, éstas á su vez para descubrir la túnica celulosa, y ésta, en fin, para ver la túnica mucosa cubierta de glándulas. La separacion de esta última túnica en dos capas, una continuacion del dérmis y la otra del epidérmis, debe hacerse por maceracion ó inmersion en agua caliente. En otro trozo de exófago, se estudiarán las arrugas longitudinales de la túnica interna, que se perciben ya con sólo excindir á lo largo dicho órgano.

Tambien se puede preparar el exófago por la parte posterior, levantando la columna vertebral y la parte posterior de las costillas.

Situacion. — Está situado en el mediastino posterior, del cual sobresale por arriba y por abajo, y delante de la columna vertebral.

Forma. — Este conducto, siempre cerrado, es aplanado de delante atrás en su mitad superior, y cilíndrico en su mitad inferior.

Límites. — El exófago principia al nivel del cuerpo de la sexta vértebra cervical, y termina al lado izquierdo de la undécima vértebra dorsal.

Direccion. — Su trayecto no es rectilíneo. En su orígen se dirige inmediatamente á la izquierda, donde sobresale algunos milímetros del lado izquierdo de la tráquea; un poco más abajo penetra en el tórax, y se dirige un poco á la derecha hasta la cuarta vértebra dorsal: aquí se inclina de nuevo á la izquierda hasta su terminacion, de manera que este conducto, en su trayecto, presenta dos curvaduras, una superior cóncava á la derecha, y otra inferior cóncava hácia la izquierda.

Dimensiones. — La longitud media del exófago es de 22 á 25 centímetros: su diámetro, cuando está insuflado, es de 22 á 26 milímetros: la parte más estrecha, la de 22 milímetros, se encuentra al nivel de la cuarta vértebra dorsal, siendo una especie de estrechamiento natural.

Division. — Se consideran en el exófago tres porciones: una cervical, otra torácica y otra abdominal.

Relaciones. —1.° *Porcion cervical.* — La porcion cervical comprende la parte de exófago que sobresale de un plano horizontal que pasase por la horquilla del esternon: mide 4 centímetros próximamente de longitud, y está en relacion, por delante, con la tráquea, á la cual está unida por un tejido celular bastante denso; por detrás, con la columna vertebral, y á los lados con la arteria carótida primitiva, el nervio recurrente, los lóbulos del cuerpo tiróides y la arteria tiroidea inferior.

La inclinacion á la izquierda de esta porcion del exófago, hace que no tenga exactamente las mismas relaciones con los dos nervios recurrentes: el del lado derecho está colocado á la derecha del exófago y detrás de la tráquea, pero el del lado izquierdo, se coloca sobre la cara anterior del exófago al nivel del ángulo entrante que forma con la tráquea.

2.° *Porcion torácica.* — Situada en el mediastino posterior, ofrece las relaciones siguientes:

Por delante, y de arriba abajo, se relaciona con la cara posterior de la tráquea, con el principio de su rama izquierda, y con el pericardio que separa al exófago del corazon. Por detrás, con la columna vertebral, de la que está separado por el conducto torácico, la vena ázigos, las arterias intercostales del lado derecho, y en la parte inferior con la aorta. A la derecha, está separado del pulmon derecho por la pleura mediastina. A la izquierda, lo separa tambien la pleura mediastina del pulmon izquierdo, pero en la parte superior está en relacion con el cayado de la aorta, y por debajo de esta arteria, con los dos nervios pneumogástricos que lo abrazan con sus ramificaciones.

3.° *Porcion abdominal.* — Atraviesa el orificio exofágico del diafragma por delante

de la aorta: ofrece sólo esta porcion de 1 á 2 centímetros de longitud. y está cubierta en parte por el peritoneo; á la derecha está en relacion con el lóbulo de Spigelio.

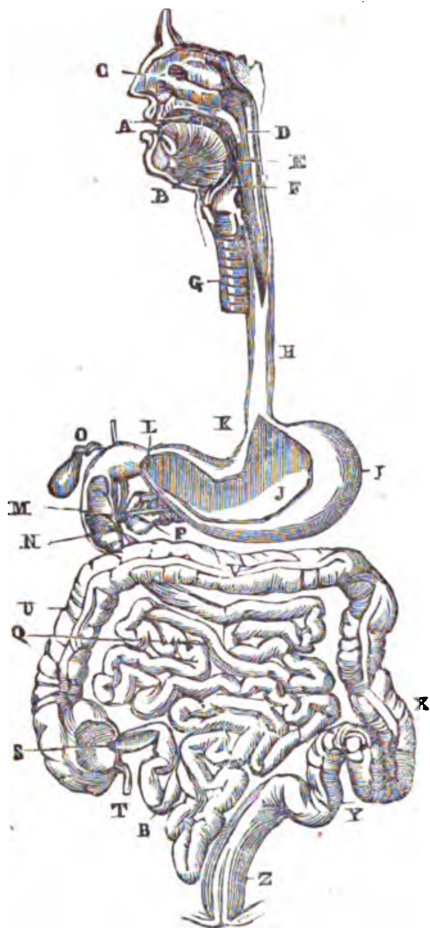


Fig. 193. — Representa el conducto intestinal en toda su longitud.

A. Boca. — B. Lengua. — C. Fosas nasales. — D. Velo del paladar. — E. Faringe — F. Epiglótis. — G. Tráquea. — H. Exófago. — I. Tuberosidad mayor del estómago. — J. Cavidad del estómago. — K. Curvadura menor. — L. Píloro. — M. Segunda porcion del duodeno. — N. Orificio por el que se vierten en el duodeno la bilis y el jugo pancreático. — O. Vesícula biliar. — P. Páncreas. — Q. Circunvoluciones del intestino delgado. — R. Ultimas porciones del intestino delgado. — S. Válvula ileo-cecal. — T. Apéndice ileo-cecal. — U. Cólon ascendente. — V. Cólon trasverso. — X. Cólon descendente. — Y. Cólon iliaco. — Z. Recto.

Estructura. — Tres túnicas superpuestas forman el exófago, que contando de dentro afuera, son: la túnica mucosa, la celulosa y la muscular: vasos y nervios.

1.° *Túnica mucosa.* — La mucosa exofágica es blanquecina; presenta pliegues longitudinales y eminencias numerosas producidas por las glándulas subyacentes: estas glándulas, diseminadas por la cara profunda de la mucosa, son arracimadas simples, y se abren en la superficie interna para verter un líquido viscoso destinado á facilitar el deslizamiento del bolo alimenticio. El dérmis de esta mucosa no difiere en nada del de la mucosa faríngea; en cuanto á su epitelium es pavimentoso estratificado.

2.° *Túnica celulosa.* — Es una laminilla célulo-fibrosa bastante resistente, continuacion de la aponeurósis faríngea, y que por abajo se continúa tambien con la túnica celulosa del estómago. Esta capa, intermedia entre la mucosa y la muscular, sirve de punto de insercion á las fibras musculares.

3.° *Túnica muscular.* — El exófago está provisto de fibras musculares de la vida orgánica en dos órdenes, unas circulares y otras longitudinales: las fibras circula-

res están dispuestas con regularidad y forman anillos más ó ménos completos. Las fibras longitudinales, más superficiales que las anteriores, ocupan toda la longitud del exófago, y se continúan con las del estómago. En su extremidad superior, nacen estas fibras del cartílago cricóides por dos manojos que se dirigen hácia abajo y atrás rodeando los lados del exófago; despues se separan y forman una capa bastante regular.

Las *arterias* del exófago tienen varios orígenes: las *exofágicas superiores*, destinadas á la porcion cervical, proceden de la tiroidea inferior; las *exofágicas medias*, proceden de la aorta torácica, y las *exofágicas inferiores* de la diafragmática inferior ó de la coronaria estomáquica.

Las *venas* que nacen especialmente de la mucosa, forman en el tejido celular submucoso una red muy marcada, especialmente en la parte inferior: de esta red salen troncos venosos que van á verterse de un modo irregular en las venas que rodean este conducto.

Los *linfáticos* nacen de la mucosa, y van á los ganglios que rodean al exófago.

Los *nervios* proceden del pneumogástrico, y algunos filamentos que les suministra ademas la porcion torácica del gran simpático.

Usos. — El exófago es la porcion del tubo digestivo, en la que tiene lugar el tercer tiempo de la deglucion: el bolo alimenticio camina por este conducto á favor de su propio peso, y por las contracciones de las fibras musculares que entran en la composicion de sus paredes.

Aplicaciones patológicas. — Atendiendo á las relaciones del exófago, se deducen algunas consideraciones de la mayor importancia. Primeramente, nunca debe olvidarse la desviacion hácia la izquierda de la porcion cervical de este conducto, pues que solamente por el lado izquierdo es accesible á los instrumentos quirúrgicos, para los casos en que haya de practicarse la operacion de la *exofagotomía.*

Las relaciones de este conducto con la porcion membranosa de la tráquea, explican por qué un cuerpo extraño, un hueso, por ejemplo, detenido en el exófago, puede comprimir la tráquea hasta el punto de producir los accidentes de la sofocacion.

El contacto del exófago y de la aorta, que sólo tiene lugar en dos puntos diferentes, explica la posibilidad de un fenómeno patológico observado ya muchas veces: la abertura expontánea de un *aneurisma* de la aorta en el exófago y la consiguiente hemorragia de más ó ménos gravedad.

El exófago puede, en ocasiones, ser atacado de estrecheces, que suelen variar entre inflamatorias, espasmódicas, orgánicas, y tambien puede ser comprimido este conducto por los tumores que se desarrollan en las partes inmediatas. En todos estos casos de estrecheces, cuya variedad *orgánica* es la más grave, el síntoma predominante es una disfagia en relacion con el grado de la estrechez. Los enfermos mueren, por lo regular, de inanicion, á pesar del estómago suplementario que forma la dilatacion de la porcion de exófago situada por encima del punto de la estrechez.

IV. — ESTÓMAGO.

Antes de estudiar los órganos contenidos en la cavidad abdominal, es muy necesario indicar las regiones de esta cavidad. (*Véase* fig. 194). Trácense dos líneas horizontales *a*, *a*, *a*, *a*, una por debajo de las costillas falsas y la otra por encima de las crestas iliacas; por este medio queda dividido el abdómen en tres zonas: la supérior se llama *zona epigástrica*, la media *zona umbilical*, y la inferior *zona hipogástrica.*

Tírense otras dos líneas verticales *b*, *b*, *b*, *b*. desde la parte media del arco crural hácia el tórax, y queda dividida cada zona en tres regiones.

La zona epigástrica se subdivide en *epigástrio*, region del *hipocondrio derecho* y region del *hipocondrio izquierdo;* la zona umbilical se divide á su vez en *region umbili-*

***cal*, *vacío derecho* y *vacío izquierdo*; la zona hipogástrica presenta tambien tres regiones, el *hipogástrio* en medio, y á los lados, la *region ilíaca* ó *fosa ilíaca*, derecha é izpuierda.**

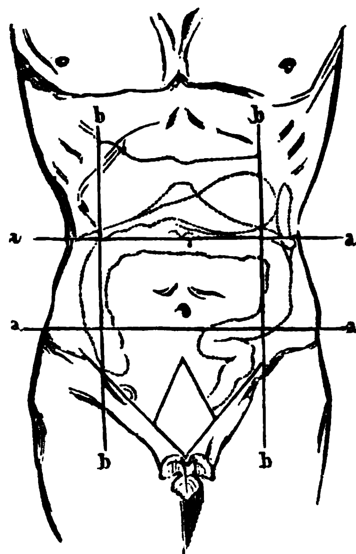


Fig. 194.—Division del abdómen en nueve regiones.

El estómago es un gran ensanchamiento del tubo digestivo, situado entre el exófago y el intestino delgado.

Preparacion. — Despues de examinado el estómago en sus relaciones con las vísceras que lo rodean, y de haber estudiado anticipadamente la manera cómo se encorva el principio del duodeno, se pone una ligadura á cosa de media pulgada por debajo del píloro, se insufla el estómago por la porcion cervical del exófago, con lo que podrá observarse cómo cambia de posicion en el estado de plenitud. Córtese entónces el duodeno inmediatamente por debajo de la ligadura, y se liga tambien la extremidad que queda libre para evitar la salida de las materias que pueda contener el intestino. Levántese despues el estómago pero dejando adherido á él una parte de los epiplones, el bazo y una porcion de exófago, lo cual se logra tirando del estómago hácia abajo con alguna fuerza. Insúflese de nuevo la víscera y se examina cuidadosamente su forma, pasando despues á la diseccion de sus *túnicas*, principiando por la *serosa*. Por cerca de la curvadura menor del estómago, es facil dividir el epiplon en dos láminas, de las cuales, una va por la cara anterior, y la otra por la cara posterior del órgano; lo mismo se hace en la curvadura mayor; obsérvase al mismo tiempo, que á lo largo de ambas curvaduras, se encuentra entre las dos láminas de los epiplones, un espacio comó de una media pulgada de ancho, en que el estómago no está cubierto por la serosa. Despues de levantada esta membrana por la parte de la curvadura menor, se perciben las fibras longitudinales de la *túnica muscular*; debajo de éstas se observan las fibras circulares, y levantadas estas últimas sobre la porcion cardiaca del estómago, se encuentran las fibras circulares oblícuas, cuya direccion es opuesta á la de las primeras; la *túnica celulosa* llega á hacerse aparente, desde el momento en que se levanta la muscular, y finalmente, la *interna* aparece despues de levantar un colgajo de la celulosa.

Estas preparaciones deben hacerse comparativamente sobre diversos estómagos cuyas arterias hayan sido bien inyectadas, y pueden hacerse, bien sobre un estómago entero y bien insuflado, ó sobre un estómago abierto por su curvadura mayor, pero fijándole por medio de bastantes alfileres sobre una tabla para poder levantar cómodamente una túnica despues de otra. Abierto el estómago, se ve la disposicion de los *orificios cardiaco* y *pilórico* y las rugosidades que forma la membrana interna. En cuanto al píloro, se le escinde siguiendo la direccion en que haya sido abierto el estómago, y se observa entónces perfectamente en el perfil del corte, que las tres túnicas internas son las solas que forman el repliegue valvular, miéntras que la serosa pasa directamente del estómago al duodeno sin reflejarse. Por el tacto pueden conocerse las *glándulas mucosas* cerca del píloro y del orificio exofágico, y es fácil verlas levantando la túnica interna de la celulosa.

Para preparar una pieza seca, basta insuflar un estómago bien inyectado y dejarlo secar; tambien se pueden preparar los vasos por corrosion, sujetándose á los preceptos generales dados en el tomo I, tercera parte.

Situacion. — Ocupa la region epigástrica y se insinúa ademas en las regiones de los hipocondrios, en el izquierdo sobre todo; está colocado debajo del hígado, encima del mesocólon trasverso y cólon trasverso, delante del páncreas y del fondo de los epiplones, detrás de la pared abdominal y de las costillas falsas del lado izquierdo, de las cuales le separa el diafragma.

Volúmen. — Su volúmen varía mucho segun los individuos. En general puede decirse que es muy pequeño cuando se halla sin alimentos, y puede aumentar extraordinariamente cuando se halle en estado de plenitud. Su volúmen disminuye mucho en las personas sometidas á una abstinencia prolongada y áun en algunos casos de estos se le ha observado en un estado muy próximo á la atrofía. Produce una eminencia considerable en la region epigástrica, despues de comer, siendo el receptáculo de los alimentos.

Movilidad. — El estómago es muy movible; pronto veremos los casos en que ejecuta sus movimientos; se desaloja ó sale fuera de su sitio muy pocas veces, así que, es raro encontrarlo en las hernias pues la movilidad de que goza es sobre su mismo sitio. Lo que le impide desalojarle es la presencia del epiplon gastro-hepático que lo une al hígado, la adherencia del duodeno en la region que ocupa, y al exófago que sostiene su extremidad izquierda.

Forma.—Se le ha comparado á una gaita gallega, y mejor, como lo hace M. Sappey, á un cono cuya base situada á la izquierda, fuese redondeada y cuyo eje describiese una curva de concavidad superior.

Dimensiones. — En un estado de distension media, el estómago presenta un diámetro trasversal de 25 centímetros, un diámetro anteroposterior de 11 centímetros y otro vertical de 8 y medio.

Direccion. — El eje del estómago no es directamente trasversal, su direccion es de izquierda á derecha, y un poco de arriba abajo.

Regiones y relaciones.

Para facilitar su estudio, se considera en el estómago, una cara anterior, otra posterior, un borde superior, un borde inferior, una tuberosidad mayor, una tuberosidad menor, una extremidad izquierda ó *cardias* y una extremidad derecha ó *píloro*.

1.° **Cara anterior.** — Es convexa y está en relacion con el diafragma que la separa de las costillas falsas izquierdas, con el hígado y con la parte superior de la pared abdominal. La parte más superior de la region epigástrica á la altura del apéndice xifóides del esternon, no está en relacion con el estómago, pues el borde anterior del hígado los separa.

2.° **Cara posterior.** — Esta cara descansa sobre el mesocólon trasverso, estando ademas en relacion con el páncreas, la tercera porcion del duodeno, los vasos mesentéricos superiores y los vasos esplénicos; el páncreas separa el estómago de la aorta y de la vena cava inferior; así como tambien lo separa el fondo de los epiplones.

3.° **Borde superior.** — El borde superior ó curvadura menor, se extiende desde el cardias al píloro y no es susceptible de alargarse; al nivel de este borde es donde se encuentra un manojo muscular longitudinal, llamado *corbata suiza*. Está en relacion con el lóbulo de Spigelio, el tronco celiaco y el plexo solar; tambien se encuentran á lo largo de este borde gran número de ganglios linfáticos, y sobre él se inserta el epiplon menor, y camina la arteria coronaria estomáquica.

4.° **Borde inferior.** — Llamado tambien curvadura mayor, da insercion

al epiplon mayor; está colocado contra la pared abdominal encima del cólon trasverso. Las arterias gastro-epiplóicas derecha é izquierda están tambien en relacion con este borde.

5.° Tuberosidad mayor. — La tuberosidad mayor es el ensanchamiento que se observa en la izquierda del estómago. Corresponde á toda la porcion del estómago comprendida por fuera de la insercion del cardias; situada en el hipocondrio izquierdo, está en relacion con el diafragma que la separa de las costillas falsas por delante; con la cola del páncreas, la extremidad superior del riñon izquierdo, la cápsula suprarenal izquierda y los vasos esplénicos por detrás. Descansa esta tuberosidad sobre la extremidad izquierda del arco del cólon; está en relacion por su parte izquierda con la cara interna del bazo que se aplica al estómago cuando este órgano se halla en plenitud, pero si se halla en vacuidad la separa el epiplon gastro-esplénico.

6.° Tuberosidad menor. — Se ha dado este nombre al ensanchamiento situado á la derecha del estómago próximo al píloro; su cavidad se conoce con el nombre de *cueva del píloro*. Esta tuberosidad está en relacion, por delante, con la pared abdominal; por detrás, con la cabeza del páncreas, y la tercera porcion del duodeno, y por abajo, con la estremidad derecha del arco del cólon.

7.° Cardias. — Se da este nombre al orificio exofágico del estómago; se encuentra debajo y detrás del hígado, cuyo borde posterior presenta una escotadura para recibirlo. Está por detrás en relacion con los pilares del diafragma; rodeado por el peritoneo, á su derecha principia el repliegue gastro-hepático, y á la izquierda se encuentra un pequeño repliegue peritoneal, triangular, que se llama gastro-diafragmático. El tronco celiaco se encuentra ademas situado á la derecha y un poco por encima del cardias.

El cardias es notable por los pliegues radiados que se observan por el lado de la mucosa, y por la diferente coloracion que en él ofrecen la mucosa exofágica y la mucosa estomacal. Tambien se nota por su cara interna una serosa formada por la eminencia de las glándulas tubulosas del estómago.

8.° Píloro. — Es el orificio del lado derecho del estómago, ó sea el duodenal, que mira hácia arriba, á la derecha y atrás, indicándose el sitio en que se encuentra por una depresion circular. Es un poco duro al tacto en razon del considerable grosor de sus paredes; está situado por delante de la cabeza del páncreas y de la arteria hepática, detrás de la pared abdominal, y encima del cólon trasverso.

El píloro presenta la estructura siguiente: fibras musculares circulares forman una especie de esfínter; estas fibras dejan de existir repentinamente al nivel de la válvula pilórica; por la cara interna de este esfínter las túnicas celulosa y mucosa se doblan sobre sí mismas para formar una válvula circular.

Válvula pilórica. — Esta válvula anular está atravesada en su centro por un agujero oval por el que apénas puede introducirse la punta del dedo meñique. Vista por el lado del estómago, parece la válvula poco saliente, pues apénas sobrepasa la superficie interna del estómago; vista por el lado del duodeno, presenta una ancha superficie.

Esta diferencia de aspecto por ambos lados, es debida á que las fibras del esfínter pilórico se interrumpen bruscamente á este nivel y presentan por el lado del duodeno una superficie cortada en pico.

Estructura.

Cuatro túnicas superpuestas constituyen el estómago y ademas vasos y nervios.

Las túnicas son, procediendo de fuera adentro: la serosa, muscular, celulosa y mucosa.

Capa serosa. — Está formada por el peritoneo que rodea al estómago por todos partes. El peritoneo está igualmente extendido por las dos caras del estómago, siendo más adherente por el centro de aquéllas que por los límites, donde resbala sobre el tejido celular; al llegar á las curvaduras del estómago. las dos hojas del peritoneo que revisten las caras se doblan sobre sí mismas formando repliegues; uno de ellos se dirige de la curvadura menor del órgano hácia el hígado (epiplon gastro-hepático ó epiplon menor); otro se dirige desde la tuberosidad mayor hácia el íleo del bazo (epiplon gastro-esplénico); y el tercero se extiende desde la curvadura mayor del estómago al cólon trasverso (epiplon gastro-cólico ó epiplon mayor).



Fig. 195.—Disposicion de las fibras musculares del estómago.

Capa muscular. — Las fibras musculares del estómago están dispuestas de tres maneras diferentes. Las unas son *circulares*, otras *longitudinales* y algunas tienen una *direccion oblicua*.

Las *fibras circulares* se encuentran en toda la extension del estómago desde el cardias hasta el píloro; forman sobre el cuerpo del estómago un plano muy delgado que fácilmente se percibe á la simple vista, pero al nivel del píloro se multiplican y constituyen una considerable capa muscular que hace el oficio de un verdadero músculo esfínter (esfínter pilórico). Las fibras musculares forman anillos muchas veces incompletos, y se fijan por sus extremidades sobre la túnica celulosa subyacente.

Las *fibras longitudinales* no forman un plano regular, siendo más superficiales que las otras dos; se las encuentra en la curvadura menor y en las dos extremidades del estómago. En la curvadura menor estas fibras establecen la continuidad entre las del exófago y las del duodeno, y constituyen un manojo bastante considerable llamado *corbata suiza*. En la extremidad izquierda del estómago, sobre el ensanchamiento de la tuberosidad mayor, se ve una uspecie de abanico, cuyas irradiaciones parten del cardias formado por una parte de las fibras longitudinales exofágicas que terminan á este nivel. Sobre la tuberosidad menor se observa una disposicion análoga aunque más irregular, debida á la insercion de las fibras que proceden del duodeno. Segun esta descripcion se ve que el cuerpo del estómago está casi completamente desprovisto de fibras longitudinales.

Las *fibras oblicuas* ó *en asas* forman el plano más profundo; presentan una parte media que abraza la tuberosidad mayor del estómago, y dos extremidades que van á fijarse sobre las dos caras del órgano, á una distancia más ó ménos considerable de la curvadura mayor.

Así superpuestos de fuera á dentro, plano longitudinal, plano circular, plano oblicuo, estas capas musculares no son tan distintas como indican las descripciones, y si respecto de algunas fibras es fácil decir á qué plano pertenecen, es necesario convenir que no es posible lo mismo para su mayor parte.

Capa celulosa. — La capa célulo-fibrosa sirve de insercion á las fibras musculares del estómago y es subyacente á la mucosa. En la túnica celulosa es donde se di-

viden los vasos ántes de terminar en la mucosa. Está formada de fibras laminosas entrecruzadas.

Capa mucosa. — La membrana mucosa que reviste el estómago, se continúa por un lado con la mucosa exofágica, y por el otro con la mucosa intestinal; su color es de un gris ceniciento en el estado normal; su espesor, que no varia en los diversos puntos de su extension, es de un milímetro, y es muy resistente, pero todos estos caractéres se alteran con facilidad, bien bajo la influencia de las enfermedades, ó bien por la influencia del estado cadavérico. Basta, en efecto, examinar esta mucosa algunas horas despues de la muerte, para encontrarla inyectada, adelgazada y reblandecida en algunos puntos de su extension.

La cara superficial se encuentra plegada cuando el estómago no está distendido, y sus pliegues son longitudinales y trasversales: presenta tambien pequeñas eminencias, designadas con el nombre de mamelones. La cara profunda se adhiere tan íntimamente á la capa subyacente, que es arrastrada por la mucosa en la formacion de los pliegues que en ella se encuentran.

El *dérmis* está formado por una multitud de manojos de fibras laminosas entrecruzadas, de algunas fibras elásticas, de materia amorfa y núcleos embrioplásticos. Algunas fibro-células se hallan diseminadas entre estos elementos, pero profundamente y formando una capa regular mezclándose con las fibras laminosas.

El *epitelium* es cilíndrico: sus células forman una sola capa muy regular, y no presenta vellosidades esta mucosa.

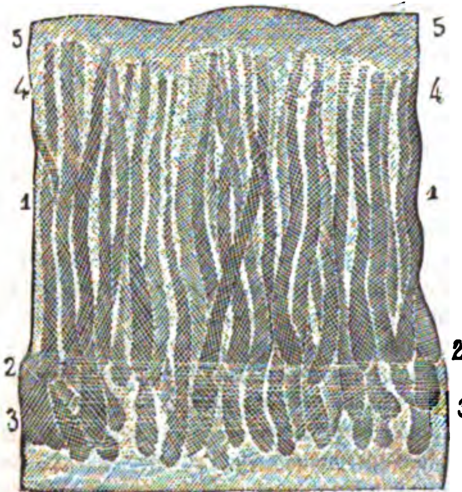


Fig. 196.—Corte de la mucosa del estómago que permite ver las glándulas tubulosas considerablemente aumentadas.

1, 1. Cuerpos de las glándulas.—2, 2, 3, 3. Capa celulosa del estómago y fondo de las glándulas.—4, 4. Obsérvase cómo van estrechándose los conductos de las glándulas á medida que se aproximan á la extremidad epitelial de la mucosa.—5, 5. Superficie epitelial mamelonada de la mucosa estomacal.

Glándulas del estómago. — Estas glándulas, llamadas tambien folículos gástricos, están desparramadas en la mucosa gástrica y sumergidas en ella perpendicularmente: presentan un milímetro de longitud, ocupando por consiguiente todo el espesor de la mucosa, y 0mm,1 de anchura. Son más voluminosas al nivel del píloro que al nivel del cardias; su fondo es bilobular en las de la tuberosidad mayor.

Están formadas de una pared propia, homogénea, finamente granulosa, bastante adherente á la trama mucosa. La pared tiene un espesor de 0mm,02, y está cubierta por su cara interna de un epitelium nucleolar que llena el fondo del folículo. Se encuentran tambien en esta pared células esféricas muy granulosas, que tapizan la mitad que mira á la embocadura; pero más cerca del orificio de la glándula, están reemplazadas estas

células por otras cilíndricas. Esta porcion representa, en efecto, el conducto escretor de la glándula; la porcion secretora está representada por el fondo cubierto de núcleos y de células esféricas. Los vasos capilares forman una red de mallas longitudinales en la superficie externa del folículo.

Esta manera de considerar las glándulas estomacales es de M. Sappey. MM. Robin y Kölliker no son de la misma opinion, pues para estos autores hay glándulas *mucosas* y glándulas de jugo gástrico: estas últimas son folículos, ya simples, ya compuestos, que afectan la forma de pequeñas glándulas arracimadas, y se hallan inmediatas al cardias. En el interior de estas glándulas gástricas, se encuentran grandes células particulares, *células de pepsina*. En cuanto á las mucosas, se hallan inmediatas al píloro; tienen una estructura idéntica á las compuestas del jugo gástrico, pero están desprovistas de células de pepsina.

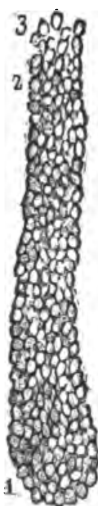


FIG. 197.—Capa de epitelium nuclear sacada de una glándula tubulosa del estómago.

1. Núcleos de la parte profunda de la glándula.—2, 3. Núcleos inmediatos al orificio de salida.

Arterias. — Las arterias del estómago proceden del tronco celíaco ó de sus ramas y ocupan las curvaduras del órgano. La coronaria estomáquica sigue la curvadura menor con la pilórica: la gastro-epiplóica derecha y la gastro-epiplóica izquierda corren por la curvadura mayor, y en fin, los vasos cortos se dirigen á la tuberosidad mayor del estómago. Estos troncos arteriales están colocados entre las dos hojas del peritoneo, procedentes de las dos caras de este órgano, ocupando el espacio prismático triangular formado por la separacion de las dos hojas y por el estómago. De estos troncos arteriales parten numerosos ramos hácia las dos caras del órgano; se anastomosan con mucha frecuencia entre sí y llegan á la túnica celulosa, donde se esparcen en multitud de capilares por la mucosa, que van destinados principalmente á las glándulas de esta túnica (*a*).

Venas. — Las venas del estómago siguen el trayecto de las arterias y llevan su mismo nombre: están desprovistas de válvulas y se vierten en el sistema de la vena porta. Muchas de estas venas van directamente á la porta, como la coronaria estomáquica, la pilórica y la gastro-epiplóica derecha. Respecto á los vasos cortos y vena gastro-epiplóica izquierda, van á verterse en la vena esplénica.

(*a*) La disposicion de los capilares y la circulacion de la sangre pueden examinarse en la mucosa del estómago, del intestino delgado, en el hígado y riñon de ciertos animales vivos, como lo ha hecho por primera vez y con buen éxito M. Boulland, profesor de Limoges. (Tésis, París, 9 de Agosto de 1849).

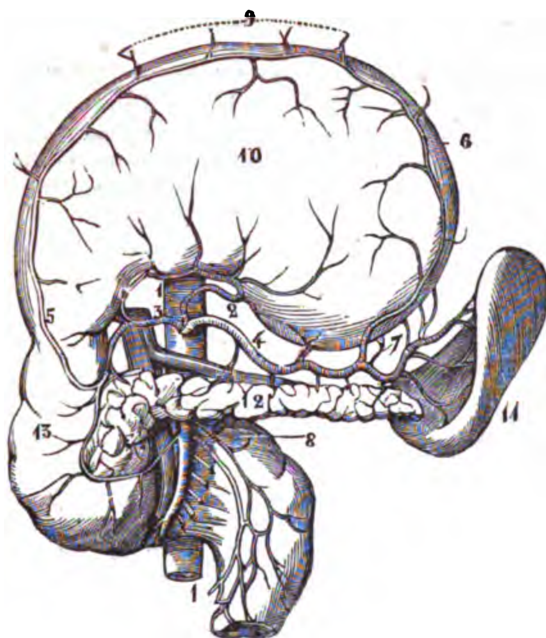


Fig. 198.—Representa los vasos del estómago que está invertido.

1. Aorta.—2. Coronaria estomaquica.—3. Hepática.—4. Esplenica.—5. Gastro-epiplóica derecha.—6. Gastro-epiplóica izquierda.—7. Vasos cortos.—8. Mesentérica superior.—9. Anastomósis de las gastro-epiplóicas y borde inferior del estómago levantado.—10. Estómago.—11. Bazo.—12. Páncreas.—13. Duodeno.

Linfáticos. — Estos vasos son muy numerosos, y nacen de la mucosa: forman en la túnica celulosa una red de mallas apretadas, de donde parten numerosos troncos que se dirigen á los ganglios linfáticos situados al nivel de las dos curvaduras del estómago.

Nervios. — Los nervios del estómago proceden del pneumogástrico y del gran simpático.

V. — INTESTINO DELGADO.

Se da el nombre de intestino delgado á la porcion de tubo digestivo que media entre el estómago y el intestino grueso.

Preparacion. — El duodeno y el intestino delgado propiamente dicho, deben estudiarse separadamente.

Despues de haber estudiado los intestinos en su posicion, se separan teniendo cuidado de no herir los órganos urinarios, que deben examinarse más adelante, y que se encuentran situados á mayor profundidad. A este efecto, se hacen dos ligaduras en la parte inferior del recto á una pulgada de distancia de una á otra, cortando por entre ellas el intestino; despues se desprenden los intestinos cortando el mesenterio poco á poco en los puntos en que se une á ellos; conviene no precipitarse en esta preparacion, porque es más fácil aislar los intestinos en tanto que se hallen aún en su posicion, que no cuando se los levanta sin cuidado. Despues de levantados todos los repliegues del peritoneo, se quita la ligadura hecha en la parte inferior del intestino, haciendo salir poco á poco las materias que contenga oprimiendo suavemente todo el conducto con los dedos, principiando por la parte superior del intestino delgado, y se concluye de limpiar haciendo pasar por él una corriente de agua. Vuélvase á hacer la ligadura sobre el recto, y se insufla todo el intestino por la parte superior para estudiar su configuracion.

Las *túnicas* son en general más fáciles de disecar en los intestinos macerados por algun tiempo en alcohol debilitado: comparativamente, deben emplearse tambien á este fin trozos de intestino bien inyectados. Para ver la disposicion de la *túnica peritoneal*, se toma una porcion de intestino delgado de cuatro á cinco pulgadas de largo próximamente, á la que se dejará adherido un colgajo del mesente-

rio correspondiente: se insufla y se separan en seguida las dos láminas de mesenterio siguiendo los ramos vasculares que corren por su intersticio: cuando se llega al borde cóncavo del intestino, se sigue el peritoneo por encima de la túnica muscular para ver cómo lo cubre. Los apéndices epiplóicos del cólon se perciben facilmente.

Túnica muscular. — Se percibe en parte á través de la peritoneal: se descubren las fibras longitudinales en un punto del intestino delgado insuflado, circunscribiendo un colgajo de la serosa hácia el borde convexo del intestino: deberá herirse muy poco con el escalpelo esta túnica peritoneal que se corta con mucha facilidad y hay peligro de desprender el colgajo. Los instestinos inyectados son los más á propósito para esta clase de estudio. La capa circular se preparará de una manera análoga, escogiendo con preferencia el borde cóncavo á los costados del intestino, ó bien levantando la capa longitudinal hácia el borde libre. La preparacion que se hace sobre el intestino grueso es algo diferente; despues de haber insuflado un trozo de cólon como de seis á ocho pulgadas de largo, se levantan por una de sus extremidades las cintas de fibras longitudinales, disecándolas hácia el lado opuesto; entónces se verá, á medida como vayan separándose, alargar el intestino y desaparecer en gran parte las bolsas y abolladuras que presenta; de manera que, concluida la preparacion, las cintas fibrosas quedarán como cosa de un tercio más cortas que el trozo de intestino.

La *túnica celulosa*, que es muy delgada, ofrece gran dificultad para aislarla en una extension regular, pero no obstante, puede lograrse en un trozo de intestino abierto y colocado sobre una tabla con alfileres: basta entónces levantar la túnica muscular con la peritoneal para llegar á la celulosa, que puede disecarse despues de esto por encima de la mucosa, ó bien se principia la diseccion por la mucosa, pudiendo entónces dejarse la celulosa aplicada á la muscular, de la que se distingue claramente. Si se ha escogido para este trabajo una porcion de intestino inyectado, podrá el operador asegurarse de la riqueza vascular de esta túnica; puede separarse en células como el tejido celular ordinario, para lo que se practican varias picaduras superficiales en la túnica peritoneal de un trozo de yeyuno insuflado: se invierte en seguida el intestino de manera que quede la mucosa por fuera, y se insufla de nuevo; entónces el aire, que no puede ser contenido por la túnica peritoneal, pasa por entre las fibras de la musculosa y distiende la túnica siguiente en un tejido celular muy aparente. La túnica mucosa, por el contrario, más compacta, no puede distenderse en células, pero se observará que las válvulas desaparecen en gran parte por el aire que penetra entre las dos láminas que las forman. Se puede disecar un intestino preparado de este modo y cortarlo despues para examinar la especie de esponja en que se convierte el tejido celular.

La *túnica mucosa*, sus válvulas conniventes y sus vellosidades, se pueden ver en diferentes trozos de intestino abiertos y flotantes en agua clara; las vellosidades, muy perceptibles á la simple vista, se estudiarán entónces con el lente ó con el microscopio compuesto con este último instrumento si se desea examinar la distribucion vascular que es muy manifiesta; á este objeto se debe escoger una válvula connivente cortada por su base para observarla por su lado libre; las inyecciones de cola coloreada son en mi opinion las preferibles para esta clase de estudio. Es fácil separar la membrana mucosa de las demas túnicas en un trozo de intestino tendido sobre una plancha; si se ha escogido para este objeto un pedazo de duodeno ó de yeyuno, se verá, despues de quitar un colgajo de mucosa en toda la anchura del intestino, que las válvulas conniventes desaparecen, y que si se aplica de nuevo el colgajo de túnica al intestino se verá que éste ha aumentado de longitud á consecuencia de la desaparicion de las válvulas conniventes. La mucosa, es pues, realmente más larga que las otras túnicas y que para acomodarse á sus dimensiones, no puede por ménos de formar repliegues valvulares.

Duodeno. — Basta levantar el hígado, bajar el arco del cólon y escindir la lámina superior del mesocólon trasverso para descubrir al duodeno al cual cubre; tambien puede llegarse á este intestino inclinando hácia arriba el arco del cólon ó escindiendo la lámina inferior del mesocólon trasverso; debe dejarse el intestino en su lugar hasta tanto que la insercion del conducto colédoco haya sido preparada y estudiada; se hace una ligadura en la extremidad inferior del duodeno, cortándolo despues por debajo de ella; para ver el interior del intestino, y sobre todo, la ampolla de Water, donde se abren los conductos biliar y pancreático, se escinde el duodeno en toda su longitud y por su parte anterior é inferior. Las túnicas del duodeno se estudian con las del intestino.

Válvula ileo-cecal. — Debe principiarse por conocer su accion, llenando de agua el cólon y dejando abierto el íleon, con lo cual se observará que el agua no pasa á este último más que gota á gota, al paso que la que se vierte en el íleon pasa libremente al ciego y al cólon. La forma de la válvula se examina en un trozo de intestino que comprenda una porcion de íleon, el ciego su apéndice y una porcion de cólon insuflado y medio seco; se escinde despues el ciego frente á frente de su insercion en el íleon y se descubre la válvula en el interior del intestino. Tambien puede verse muy bien la válvula íleocecal, en un trozo de intestino semejante al precedente, escindiendo longitudinalmente el ciego y el cólon del lado opuesto al de la válvula y haciéndolo flotar en seguida en agua clara. Para comprender cómo está formada la válvula, se levanta en una porcion de intestino insuflado, el peritoneo y las fibras longitudinales que pasan del íleon al ciego; entónces es fácil pasar el mango del escalpelo por el espesor del repliegue que forma la válvula, y desplegarla toda sin que quede huella ninguna de su existencia, ó bien se disecan las túnicas intestinales una despues de otra por encima de la válvula y en un intestino completamente abierto, ó bien limitándose á observar la marcha de las túnicas sobre el perfil de un corte que divida uno de los labios de la válvula por la parte media de su longitud.

Se ven las glándulas, bien sea á traves de las túnicas peritoneal y muscular en intestinos insuflados, ó bien en intestinos abiertos, mirando con ellos hácia la luz como con un catalejo, ó bien sobre la cara externa de la membrana mucosa ya levantada. En el duodeno son por lo regular apreciables al tacto, y en el caso que sean poco visibles se las hace aparentes derramando agua caliente en el intestino.

Dimensiones. — El intestino delgado tiene una longitud de ocho metros próximamente, su diámetro medio es de tres á cuatro centímetros; disminuye insensiblemente de calibre de arriba abajo donde no tiene más anchura que dos centímetros.

Direccion. — En su orígen describe el intestino delgado una curva alrededor de la cabeza del páncreas; pasa despues horizontalmente por debajo de los vasos mesentéricos superiores, se dirige á la izquierda, describe una curva de concavidad á la derecha, y despues se dirige á la derecha, vuelve luégo á la izquierda y así continúa formando asas hasta que termina en la fosa iliaca izquierda en el intestino ciego. Todos estos repliegues que forma el intestino delgado, llevan el nombre de *circunvoluciones intestinales*.

Movilidad. — El intestino delgado es muy movible, excepto en su orígen que está fijo alrededor de la cabeza del páncreas. Se amolda á los órganos inmediatos, llena las cavidades que se forman por la separacion de otras vísceras, y se precipita hácia fuera en cuanto se practica una abertura en la pared abdominal. Está sostenido en su posicion por el duodeno que se halla fijo á la pared abdominal posterior, y por un ancho repliegue del peritoneo llamado mesenterio, repliegue vertical, que se fija por una parte á la porcion lumbar de la columna vertebral, y por la otra á todo lo largo del intestino delgado.

Divisiones. — El intestino delgado se divide en dos porciones: 1.º el *duodeno*, nombre dado por Heróñlo á la primera parte del intestino delgado que mide de largo doce traveses de dedo; 2.º el *intestino delgado* propiamente dicho, el cual se divide en yeyuno é ileon. El límite entre estas dos porciones no está bien determinado, pero por costumbre se llama *yeyuno* á los tres quintos superiores, é *ileon* á los dos quintos inferiores; á estas dos últimas porciones es á las que se aplican los detalles que preceden.

Relacion y forma. — El intestino delgado es casi cilíndrico. Se puede considerar en él un *borde anterior*, convexo, en relacion con la pared abdominal, de la que está separada por el epiplón mayor; no obstante, en el feto y en el reciennacido, como falta el epiplón, la relacion es inmediata; un *borde posterior*, cóncavo, que da insercion al mesenterio; dos *caras laterales* en contacto con las circunvoluciones inmediatas.

El intestino delgado está en relacion con casi todos los puntos que limitan la cavidad abdominal, penetra en la pélvis y se inclina á los lados donde cubre al cólon ascendente y al cólon descendente; cubre á la columna vertebral, á la aorta y á la vena cava inferior. Está colocado por debajo del cólon trasverso y del mesocólon trasverso, que forman, por decirlo así, un tabique que separa el estómago situado por encima del intestino delgado que se encuentra por debajo.

Duodeno.

Es la primera porcion del intestino delgado.

Límites. — Por arriba, la válvula pilórica, y por abajo los vasos mesentéricos superiores que pasan por encima de él, estableciendo límite entre el duodeno y el intestino delgado.

Direccion y division. — Se divide en tres porciones: la primera, llamada pilórica, que se dirige hácia arriba, á la derecha y atrás; la segunda, que se

dirige verticalmente abajo, y la tercera horizontal hácia la izquierda; el conjunto de estas tres porciones forma como una herradura con la concavidad á la izquierda abrazando á la cabeza del páncreas.

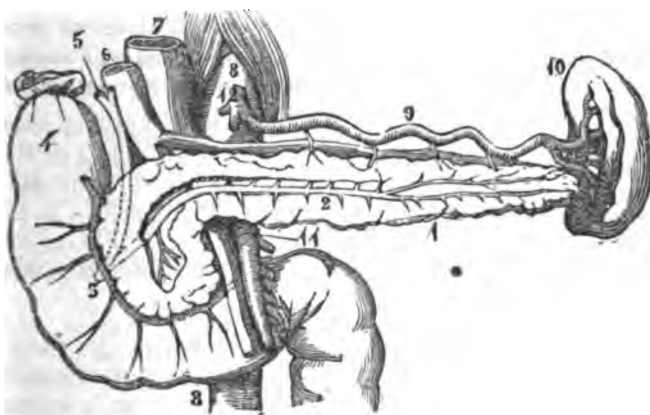


FIG. 199.—Relaciones del duodeno con el páncreas.

1. Páncreas.—2. Conducto pancreático.—3. Desembocadura de este conducto en el duodeno.—4. Duodeno.—5. Conducto colédoco.—6. Vena porta.—7. Vena cava inferior.—8. Aorta.—9. Arteria esplénica.—10. Bazo.—11. Arteria mesentérica superior.—12. Tronco celiáco.

Movilidad. — El duodeno, movible en su primera porcion, es fijo en las otras dos. La fijeza de estas dos últimas porciones se debe al peritoneo que las sujeta contra la pared abdominal posterior, razon por la que nunca se encuentra el duodeno en las hernias.

Dimensiones. — La primera porcion mide unos 5 centímetros; la segunda de 6 á 7, y lo mismo la tercera.

Relaciones. — 1.ª *Porcion.* — Está en relacion, por delante, con el hígado y el cuello de la vesícula biliar; por detrás, con el tronco de la vena porta, la arteria hepática y la gastro-epiplóica derecha. Añadamos ademas, que el epiplón menor se prolonga por la parte superior de la primera porcion, y que el epiplón mayor se prolonga por la parte inferior.

2.ª *Porcion.* — Está en relacion por delante, con el ángulo que forma el cólon ascendente con el cólon trasverso; por detrás, con el ileo del riñon, el conducto colédoco, el conducto pancreático y la vena cava inferior; por fuera, con el cólon ascendente; por dentro, con la cabeza del páncreas que se adhiere íntimamente á las túnicas del duodeno; el primero une esta porcion del duodeno contra las partes profundas de la cavidad abdominal, pero no cubre su cara posterior, de manera que se puede penetrar hasta esta porcion del intestino por su cara posterior sin herir el peritoneo. (Figuras 198 y 199.)

3.ª *Porcion.* — En su trayecto horizontal, se encuentra en relacion: por delante, con el borde adherente del mesocólon trasverso cuyas dos hojas la abrazan; la hoja superior la separa del estómago, la inferior del intestino delgado. Por delante de esta porcion se encuentran colocados los vasos mesentéricos superiores; por detrás, se relaciona con la aorta, la vena cava inferior y los pilares del diafragma. (Fig. 198.)

Su estructura es la misma que la del intestino delgado en general.

Estructura del intestino delgado.

El intestino delgado lo forman cuatro túnicas superpuestas, que de fuera adentro son, la serosa, muscular, celulosa, y mucosa: vasos y nervios completan esta estructura. (Fig. 200.)

Capa serosa. — Formada por el peritoneo, esta capa se continúa por todas partes excepto en las dos últimas porciones del duodeno. En toda la porcion movible del intestino, el peritoneo le rodea completamente y se dobla sobre sí mismo por detrás para formar el mesenterio. Sobre el borde anterior ó convexo del intestino, es más adherente el peritoneo que sobre los demas puntos, y al nivel del borde posterior se une débilmente. Sobre la segunda y tercera porcion del duodeno, pasa esta serosa por delante y los aplica contra la pared posterior de la cavidad abdominal; sobre la primera porcion del duodeno, se adhiere el peritoneo como sobre el estómago, comprendiéndolo entre sus dos hojas.

Capa muscular.—Está formada de dos órdenes de fibras: circulares y longitudinales: las primeras forman un plano profundo y simétricamente extendido desde el píloro al ciego; las fibras longitudinales, superpuestas á las anteriores, se extienden tambien desde el píloro al ciego. Los manojos aplanados que forman estas fibras, cubren toda la superficie del intestino; no obstante, al nivel de su borde cóncavo ó adherentes es más delgado y débil el intestino á causa de la gran tenuidad de los manojos musculares en esta parte.

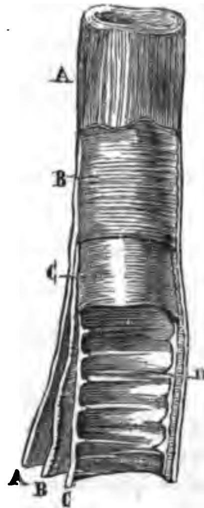


Fig. 200.—Estructura del intestino.

A, A. Fibras musculares longitudinales.—B, B. Fibras musculares circulares.—C, C. Túnica mucosa.—D, D. Válvulas conniventes.

Capa celulosa. —Formada únicamente de tejido celular, se encuentra esta capa entre los músculos, en la que toma algunas inserciones, y la mucosa: se infiltra fácilmente por la maceracion en el agua, y envia prolongaciones al centro de las válvulas conniventes, y sobre ella descansa el fondo de las glándulas tubulosas de la mucosa.

Capa mucosa. — La mucosa del intestino delgado, presenta caractéres particulares que la distinguen de la del estómago y de la del intestino grueso: en su superficie casi únicamente se verifica la absorcion intestinal, pues en ella es donde se encuentran muy desarrolladas las condiciones que favorecen la absorcion.

La cara externa de la mucosa es adherente á la túnica celulosa; la cara interna, libre, está erizada de eminencias ó *vellosidades*, de repliegues de la mucosa ó *válvulas conniventes*, y atravesada de multitud de agujeros, los orificios glandulares.

La mucosa está formada de dos capas; el dérmis y el epitelium. El epitelium, que es cilíndrico, forma una capa simple en la superficie de la mucosa.

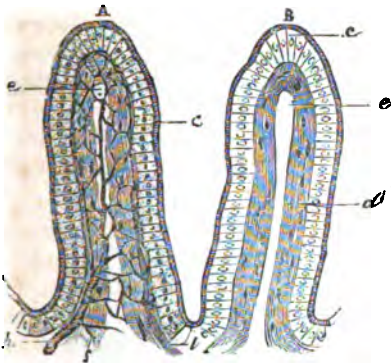


Fig. 201.—Estructura de las vellosidades (segun M. J. Béclard).

A. Vellosidades con sus vasos —c. Epitelium cilíndrico.—e. Origen del quilífero —h. Arteria.—l. Vena.—s. Sustancia de la vellosidad.

B. Vellosidad sin vasos sanguíneos. c. Epitelium cilíndrico.—d. Sustancia de la vellosidad.—e. Origen del quilíforo.

Vellosidades. — Las vellosidades son pequeñas eminencias filiformes aplanadas, pero más generalmente de forma cónica, que cubren toda la superficie de la mucosa, tanto, que es muy difícil encontrar un punto que carezca de ellas. M. Sappey ha contado hasta mil en un centímetro cuadrado, valuando en más de 10.000.000 el número de vellosidades de la mucosa intestinal.

Su longitud media es de algunos décimos de milímetro, y muy pocas veces llegan á un milímetro.

La vellosidad está cubierta del epitelium cilíndrico de la mucosa; la parte central es una eminencia de la misma mucosa que posee los mismos caractéres del dérmis; es decir, fibras laminosas, sustancia amorfa, núcleos embrioplásticos, y algunas fibras lisas.

La vellosidad, órgano de absorcion, es muy vascular; numerosas arterias se dirigen á ella, se ramifican en su espesor, y dan orígen á las ramas que convergen en dos ó tres ramas á su vez, forman un tronco más voluminoso que recorre el eje de la vellosidad. Los linfáticos ó quilíferos nacen por medio de una extremidad dilatada en el centro de la vellosidad, ó sea por una ampolla central. Esta opinion es la generalmente admitida; sin embargo, M. Sappey cree que los quilíferos nacen por medio de una red tupida en la superficie de la vellosidad.

Válvulas conniventes. — Las válvulas conniventes ó de Kerkring son simples repliegues de la mucosa que se encuentran en toda la extension de la superficie intestinal, excepto en su parte más inferior y tambien en la primera porcion del duodeno: abundan mucho en la primera parte del intestino delgado, y sobre todo en la segunda y tercera porcion del duodeno. Estos repliegues no ocupan toda la circunferencia del intestino, sólo una parte, los dos tercios ó los tres cuartos: sus extremidades se pierden insensiblemente sobre las paredes de la mucosa; su borde libre está siempre inclinado del lado del ano, como arrastrado por el paso de las materias alimenticias; están erizadas de vellosidades; presentan en el centro del repliegue una prolongacion de la túnica celulosa que conduce los vasos y nervios á las vellosidades de estos repliegues. Hay válvulas conniventes de todas dimensiones. M. Sappey ha contado de 800 á 900.



Fig. 202.—Vasos arteriales y venosos de las vellosidades (segun M. J. Boclard).

Glándulas del intestino delgado. — El intestino delgado está provisto de cuatro clases de glándulas: dos simples y dos compuestas. Las glándulas simples son las de Lieberkühn y los folículos huecos: las glándulas compuestas son las de Brunnero y las de Peyero. Las simples existen en toda la extension del intestino delgado; en cuanto á las compuestas, las de Brunner sólo se hallan en el duodeno, y las de Peyero en la parte inferior del mismo intestino.



Fig. 203. —Válvulas conniventes del intestino delgado.

1.º *Glándulas de Lieberkühn.* —Estas glándulas forman una capa contínua, encontrándose en toda la extension de la mucosa intestinal, en la superficie de las válvulas conniventes, y en sus intervalos, y en la superficie de los folículos cerrados. Estas glándulas son ciegas ó cerradas como las del estómago, con la diferencia de que las del intestino delgado son más ensanchadas por el fondo.

Su longitud media es de 0mm,12. Su diámetro es de 0mm,05 en el fondo de la glándula, y de 0mm,02 en la embocadura.

Su direccion es perpendicular á la mucosa; su base descansa en el espesor del corion mucoso, y su orificio se abre en la superficie libre de la mucosa entre las vellosidades.

Su número es considerable. M. Sappey cree que varía entre 40 y 50 millones.

Estas glándulas están formadas de una pared propia, delgada y trasparente, tapizada en su interior de una capa de epitelium nucleolar.

2.° *Folículos huecos.* — En todas partes del intestino delgado, se encuentran las vesículas huecas, profundamente situadas en el espesor de la mucosa. Su volúmen varía, desde el microscópico hasta el de una cabeza de alfiler: están cubiertas de vellosidades y de glándulas tubulosas ó de Lieberkühn, y alrededor de algunas de ellas, se ve que las vellosidades forman una especie de corona. Estos folículos tienen una pared propia, homogénea, trasparente sin abertura (1): la pared está cubierta en su superficie interna por un epitelium nucleolar que tambien llena la cavidad del folículo en medio del cual se encuentran algunas células de epitelium pavimentoso. (Figs. 204 y 205).



FIG. 204.—Mucosa intestinal.

1, 1. Folículos huecos. — 2, 2. Vellosidades. — 3, 3. Orificios de las glándulas de Lieberkühn.

3.° *Glándulas de Brunnero.* — Glándulas arracimadas, que se encuentran debajo de la mucosa, ocupando solamente el duodeno, y por esta razon se llaman tambien glándulas duodenales: son muy abundantes en la primera porcion del duodeno, ménos abundantes en la segunda, y ménos aún en la tercera, donde ya desaparecen completamente. Unas tienen el volúmen de una cabeza de alfiler, y otras son tan gruesas como granos de mijo, muy perceptibles al tacto. Estas glándulas tienen la estructura de las arracimadas, y representan exactamente los lóbulos aislados de las glándulas salivares ó del páncreas.

4.° *Glándulas de Peyero.* — Se llaman así á unos grupos más ó ménos considerables de vesículas huecas, situadas en la mucosa del intestino delgado. Estas glándulas, llamadas tambien *placas de Peyero*, suelen ser en número de 35 á 40, segun M. Sappey, que las ha estudiado con la atencion é interes que siempre ha demostrado por la anatomía. Están colocadas sobre el borde convexo del quinto inferior del intestino delgado, y su eje mayor corresponde á la direccion del eje mayor del mismo: su forma es oval, su extension varía de 2 á 10 centímetros; unas están cubiertas de repliegues mucosos, en otras se encuentra la mucosa regularmente extendida sobre su superficie, por lo que M. Sappey distingue cuidadosamente dos clases: 1.° *placas plegadas;* 2.° *placas lisas.* (Fig. 205.)

Estas glándulas están formadas por una aglomeracion de vesículas huecas, yustapuestas, que por una de sus caras elevan ligeramente la superficie libre de la mucosa, y por la cara opuesta descansan sobre el tejido celular inframucoso: miden de 0mm 02 á 1 milímetro de diámetro; su pared tiene de 0mm,01 á 0mm,02: en su interior no se encuentra casi líquido, sino en muy pequeña cantidad, y separando los elementos en ellas contenidos; están llenas de epitelium nucleolar; los vasos que reciben

(1) Por eso de denominan *folículos cerrados.*—(SIERRA.)

atraviesan su pared y forman una finísima malla entre los núcleos del epitelium; algunas glándulas de Lieberkühn se encuentran tambien entre las vesículas huecas, y en la superficie de las placas de Peyero, se encuentran numerosas vellosidades. Estas vesículas segregan un líquido que pasa á traves de sus paredes, por filtracion y no por rotura de la pared, como creen algunos autores.



Fig. 295. — Mucosa intestinal con una placa de Peyero y varios folículos huecos.

Vasos y nervios. —Las *arterias* del intestino delgado proceden de la mesentérica superior: el duodeno recibe ademas la pancreático-duodenal, rama de la gastro-epiplóica derecha. Estas arterias se ramifican en el espesor del mesenterio, y dan varios ramos que se anastomosan entre sí para formar arcos; de estos arcos salen otras ramas que se anastomosan de nuevo, y así forman una serie de tres, cuatro ó cinco arcos arteriales antes de llegar al intestino delgado. De los últimos arcos salen los ramos que se distribuyen por las dos caras del intestino y se pierden en la mucosa, ó mejor dicho, en las vellosidades y en las glándulas (*a*).

Muchas y voluminosas *venas* nacen de las arterias, dirigiéndose por el espesor del mesenterio, donde forman la meseráica mayor, una de las principales ramas de la vena porta.

Los linfáticos ó *quilíferos* nacen en las vellosidades, forman troncos que siguen el trayecto de los vasos mesentéricos superiores, atraviesan los ganglios mesentéricos, y van á verterse en la cisterna de Pecquét, donde nace el conducto torácico.

Los *nervios* proceden del plexo solar; se dirigen al intestino delgado siguiendo el trayecto de la arteria mesentérica superior, con el nombre de plexo mesentérico superior: pero no se conoce la manera como terminan.

VI. — INTESTINO GRUESO.

El intestino grueso es la porcion ancha del tubo digestivo, que se extiende desde el intestino delgado hasta el ano.

(*a*) *Véase* la tésis del profesor M. Boulland de Limoges, *Investigaciones microscópicas sobre la circulacion de la sangre*. Agosto de 1849.

Direccion. — El intestino grueso se une al intestino delgado casi en ángulo recto; sube despues verticalmente hasta el hígado: al llegar á él se dirige horizontalmente á la izquierda, á lo largo de la pared abdominal hasta el bazo, desde donde se hace vertical hasta la cresta iliaca, en donde describe dos ó tres flexuosidades, dirigiéndose á la derecha y adentro, y últimamente penetra en la escavacion de la pélvis para terminar en el ano siguiendo la parte media de la cara anterior del sacro y del cóxis. La direccion general del intestino grueso es de tal manera, que abraza en su trayecto á todo el intestino delgado.

Division. — El origen del intestino grueso, un poco ensanchado en la fosa iliaca derecha, constituye el *ciego*. La porcion siguiente, hasta el hígado, lleva el nombre de *cólon ascendente;* sigue el *cólon trasverso* y el *cólon descendente*; al nivel de la fosa iliaca izquierda, forma el *cólon iliaco* ó *S* iliaca, y al penetrar en la pélvis toma el nombre de *recto*.

Conformacion exterior. — El intestino grueso no es cilíndrico y uniforme como el intestino delgado; en la mayor parte de su extension presenta tres depresiones longitudinales, entre las que se observa una larga serie de eminencias y depresiones.

Longitud. — Su longitud media es, segun M. Sappey, de 1m,65.

Ciego y válvula íleo-cecal.

Se da el nombre de ciego á la porcion ensanchada que forma el principio del intestino grueso.

Límites. — Está limitado por una línea horizontal trazada á la altura de la válvula íleo-cecal.

Forma. — Representa un casquete con la concavidad dirigida hácia arriba, y con una prolongacion en su vértice llamado apéndice íleo-cecal: su eje se dirige hácia arriba, afuera y atrás.

Situacion. — El ciego está situado en la fosa iliaca derecha; descansa sobre la aponeurósis iliaca, detrás de la pared abdominal: es difícil que salga de su sitio; su desarrollo tiene lugar casi siempre sobre el mismo punto, y muy raras veces se le encuentra en las hernias.

Relaciones. — El ciego está en relacion, por detrás y abajo, con el músculo psoas iliaco derecho; por delante y abajo con el ángulo entrante que forman, al reunirse, la fosa iliaca y la pared abdominal anterior; por delante con esta misma pared que suele aparecer algo levantada cuando se acumulan materias fecales en el ciego. Si el intestino es algo voluminoso, se encuentra en relacion ademas, por delante y á los lados, con las circunvoluciones intestinales. El ciego unas veces descansa directamente sobre el tejido celular de la fosa iliaca, otras se interpone el peritoneo formando un repliegue que ha recibido el nombre de *mesociego*.

El *apéndice vermicular del ciego* es un pequeño cordon, vestigio del pedículo de la vesícula umbilical del feto, unido al vértice del ciego, é inclinado indistintamente á un lado ó á otro, si bien casi siempre se encuentra aplicado contra el músculo iliaco. Este apéndice, ordinariamente hueco, comunica con el interior del ciego por un orificio más ó ménos estrecho; su longitud varía de 4 á 10 centímetros.

La *válvula íleo-cecal*, llamada tambien válvula de Bauhin, y vulgarmente *barrera de los boticarios*, está formada por dos repliegues membranosos que limitan el orificio por donde se comunica el intestino delgado con el grueso.

Mirando por la parte del intestino delgado, se ve que el calibre del conducto disminuye gradualmente hasta terminar en una abertura elíptica al nivel del borde libre de

los repliegues. Del lado del intestino grueso, se nota sólo una abertura horizontal en forma de ojal, colocada sobre la pared interna del ciego.

Esta abertura se cierra cuando el ciego se dilata á consecuencia de la superposicion de los dos labios que la limitan. En sus extremos se observa una especie de brida que parece atar los dos labios, siendo la del lado posterior más marcada que la del anterior, y toman el nombre de frenillos de la válvula.

Los dos labios de esta abertura no se encuentran en el mismo plano; el labio superior está más próximo á la cavidad del ciego y sobresale por debajo de la abertura, de modo que, una presion que obre sobre él por el interior del ciego, lo aplica contra la pared interior del intestino y cierra la abertura. Tal es el mecanismo que impide vuelvan á pasar las materias fecales desde el ciego al íleon.

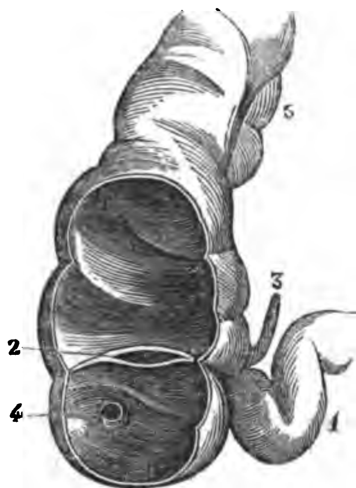


Fig. 206. — Válvula íleo-cecal y ciego.

1. Intestino delgado. — 2. Válvula. — 3. Apéndice vermicular del ciego. — 4. Orificio de este apéndice en el ciego. — 5. Intestino grueso.

Los labios de la válvula íleo-cecal no son dos membranas distintas del intestino, pués están formados por un doblamiento del intestino delgado sobre sí mismo, por una especie de invaginacion del intestino delgado en el ciego. Todas las túnicas del tubo no toman parte en esta invaginacion; en efecto, despues de que con un escalpelo muy cortante se haya cortado por fuera de la válvula el peritoneo y las fibras musculares longitu linales, si se ejerce una traccion no muy enérgica sobre el intestino delgado, se notará que los labios de la válvula desaparecen, y que el intestino alarga á consecuencia del desdoblamiento. Lo que quiere decir, que las túnicas del intestino delgado que constituyen la válvula, son la mucosa, la celulosa y las fibras circulares de la túnica muscular.

Cólon ascendente.

Esta porcion del intestino grueso, limitada hácia abajo por la válvula íleo-cecal, hácia arriba por la cara inferior del hígado, se encuentra profundamente situada en la region lumbar y fijada por el peritoneo que pasa por delante del intestino, y que en algunos casos se dobla sobre sí mismo en la cara posterior del cólon para formar el *meso-cólon ascendente*. Es susceptible de dilatacion y estrechamiento; sus relaciones son ménos variables que las de muchas de las demás partes del tubo digestivo, pues se halla relacionado, por delante y á los lados, con las circunvoluciones del intestino delgado, y por detrás, con el cuadrado de los lomos y el riñon derecho.

Cólon trasverso.

El cólon trasverso ó *arco del cólon* separa las porciones ascendente y descendente del mismo intestino, describiendo una curva de convexidad anterior, y siguiendo el contorno de la pared abdominal entre las regiones epigástrica y umbilical.

Se encuentra unido á la columna vertebral por un repliegue peritoneal sumamente delgado y ancho llamado *mesocólon trasverso;* está en relacion, por delante, con la pared abdominal, de la que la separan las dos hojas anteriores del epiplon mayor; por detrás, con la insercion del mesocólon trasverso; por arriba, con la curvadura mayor del estómago; por abajo, con las circunvoluciones intestinales. Ademas, el codo que forma con el cólon ascendente, está en relacion, por delante, con la pared abdominal; por arriba y atrás, con la tuberosidad menor del estómago, la segunda porcion del duodeno, y la vesícula biliar; el codo que forma con el cólon descendente está en relacion con la porcion izquierda del diafragma y con el bazo.

Cólon descendente.

Análogo al cólon ascendente, está limitado arriba por el codo que forma con el cólon trasverso, y abajo por la cresta iliaca izquierda; se encuentra en relacion, por delante y á los lados, con las caras intestinales, y por detrás, con el riñon izquierdo y el cuadrado de los lomos. El peritoneo lo cubre del mismo modo que al cólon ascendente.

Cólon iliaco ó S iliaca.

Ocupa la fosa iliaca del lado izquierdo, donde el intestino grueso describe dos grandes curvaduras en forma de *S* que están aplicadas á la fosa iliaca por un largo repliegue del peritoneo, denominado *mesocólon iliaco.*

El cólon iliaco está limitado, por arriba, por la cresta iliaca, y por abajo, por la sínfisis sacro-iliaca izquierda.

Es muy movible, y con frecuencia se le encuentra en las hernias. Presenta las relaciones siguientes: descansa sobre la aponeurósis iliaca y el psoas iliaco; está cubierto por todos lados por las circunvoluciones intestinales; cruza, ademas, á los vasos espermáticos é iliacos del lado izquierdo retardando así el curso de la sangre venosa, por lo cual contribuye con frecuencia á las dilataciones varicosas de estas regiones.

Recto.

El recto es la última porcion del intestino grueso, que se extiende desde la sínfisis sacro-iliaca izquierda hasta el ano.

Preparacion. — El recto exige una preparacion particular. La mejor manera de presentar su direccion y sus relaciones consiste en desarticular la sínfisis pubiana y sacro-ilíaca de un lado; se levanta el hueso coxal y el miembro inferior del lado de la sínfisis sacro-ilíaca desarticulada, teniendo cuidado de escindir las partes blandas del periné á igual distancia de la línea media y de la raiz del miembro separado. Se descubre un lado de los órganos contenidos en la escavacion de la pélvis, y basta entónces levantar los restos vasculares y preparar la cavidad de los órganos huecos de la pélvis llenándolos de crin; tambien debe inyectarse la vejiga oponiendo despues algun obstáculo á la salida del líquido.

Longitud. — Su longitud por término medio es de unos 20 centímetros.

Direccion. — Su cavidad está siempre cerrada como la del exófago y la del uréter, á ménos que contenga materias fecales, y describe en su trayecto curvas laterales y curvas antero-posteriores.

Las curvas antero-posteriores que describe son dos: una cóncava hácia delante que descansa sobre la del sacro; otra cóncava hácia atrás abrazando al cóxis por su conca-

vidad. De las dos curvas laterales, la superior, más marcada, es cóncava á la izquierda; la inferior, situada en la parte inferior del sacro y poco marcada, presenta su concavidad á la derecha.

Calibre. — Los diámetros del recto son pequeños cuando el intestino está vacío, y pueden no esceder de los del intestino delgado; pero cuando se dilata por consecuencia de la acumulacion de materias fecales, empuja y desaloja los órganos inmediatos y puede invadir casi la totalidad de la escavacion pelviana. Este estado habitual en muchas personas, embaraza singularmente las funciones de los demas órganos contenidos con él en la pélvis,

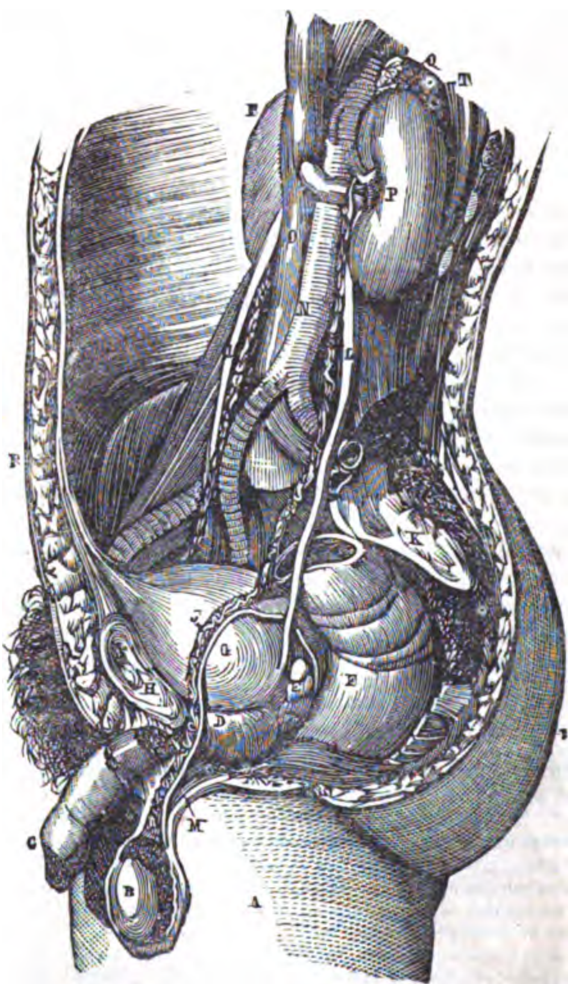


Fig. 207. — Corte antero-posterior de la pélvis, presentando las relaciones del recto en el hombre.

A. Cara interna del muslo derecho.—B. Testículo epidídimo y cordon.—C. Pene.—D. Region prostática de la uretra.—E. Recto.—F. Vesícula seminal. — G Vejiga. — H. Corte del púbis.—I. Uréter derecho.—J. J. Vasos espermáticos. — K. Cara articular del Sacro. — L. Uréter izquierdo. — M. Corte de los cuerpos cavernosos.—N. Aorta.— O. Vena cava inferior.—P. P. Riñon.—Q. Cápsula suprarenal.—R. Corte de la pared abdominal y uraco.

Division. — Hay costumbre de dividir el recto en tres porciones, pero esta division me parece irracional, pues no se apoya en ninguna consideracion importante, siendo preferible, dividir el recto en dos porciones, pues en ello hay un gran interés práctico, una superior, cubierta por el peritoneo, y otra inferior desprovista de esta serosa. No es inútil indicar la longitud de estas dos porciones que difieren en los dos

sexos, cosa que hasta ahora han olvidado casi todos los autores. Segun M. Sappey, la distancia que separa el ano del fondo de saco peritoneal es de 5 á 6 centímetros en el hombre, y de seis centímetros en la mujer. Esta distancia es de dos á tres pulgadas para M. Velpeau, de cuatro pulgadas segun Lisfrang, Sauson y Malgaigne; M. Richet admite 10 centímetros. Es probable que estos observadores no hayan hecho sus estudios en las mismas condiciones, pues que la grosura ó lucidez del sugeto, aumenta ó disminuye considerablemente la distancia que separa el ano del fondo de saco peritoneal. El estado de vacuidad ó plenitud de la vejiga, es tambien otra de las causas que hacen variar la distancia que nos ocupa.

Relaciones. — 1.° *Porcion superior ó peritoneal.* — Esta porcion que comprende la mayor parte de la primera curvadura antero-posterior del recto, está en relacion, por delante, con el peritoneo que la separa de la vejiga en el hombre, y del útero y de la vagina en la mujer; esta membrana forma en esta parte un fondo de saco, más espacioso en el hombre, en el que se acumulan las asas intestinales. A los lados está en relacion tambien con el peritoneo, que insensiblemente llega hasta la parte posterior, donde se dobla sobre sí mismo para formar el *mesorecto*. Por detrás se relaciona con el sacro, la arteria sacra media, y cuando está muy dilatado, con el músculo piramidal y el plexo sacro. (Figs. 207 y 208.)

2.° *Porcion inferior.* — Estas relaciones varían en el hombre y en la mujer.

En el hombre, la porcion inferior del recto, está en relacion, por delante y de arriba abajo, con el fondo de la vejiga, las vesículas seminales, la próstata y una parte de la porcion muscular del uréter; por detrás, con el vértice del sacro, la cara anterior y punta del cóxis; á los lados y de arriba abajo, con el tejido celular infraperitoneal y el músculo elevador del ano que separa al recto de la fosa isquio-rectal. La parte más inferior del recto se encuentra en medio de los músculos del periné rodeada por el esfinter externo del ano (*véase* Periné).

En la mujer, la porcion inferior del recto está en relacion, por delante, con la vagina en la mayor parte de su extension, donde forma el tabique recto-vaginal; por detrás, con el sacro y el cóxis; á los lados, con el músculo elevador del ano que separa el recto de la fosa isquio rectal. Su extremidad oval se introduce entre los músculos del periné como en el hombre.

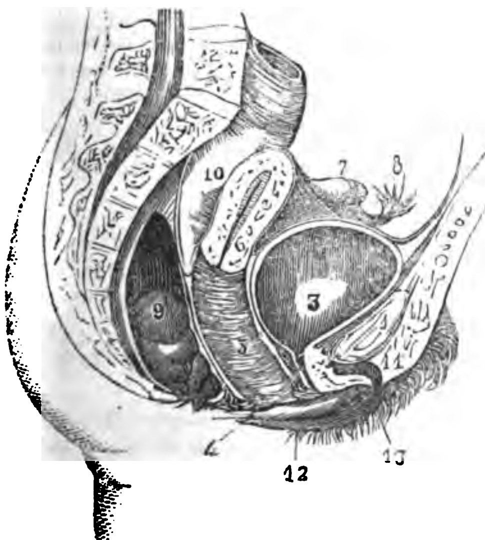


FIG. 208.—Corte antero-posterior de la pélvis, presentando las relaciones del recto en la mujer.

1. Pubis. – 2 Sacro.—3. Vejiga.—4. Uréter.—5. Vagina.—6. Útero. –7 Ovario.—8. Trompa de Falopio.—9. Recto.— 10. Fondo de saco peritoneal recto-vaginal.—11. Monte de Vénus.—12. Grande labio.—13. Pared superior de la ninfa izquierda y clítoris.

La curvadura inferior del recto es más marcada en el hombre que en la mujer, de tal suerte, que el ano del hombre se encuentra á centímetro y medio por delante del vértice del cóxis, y el de la mujer á tres centímetros.

Estructura del intestino grueso.

El intestino grueso está formado de cuatro capas superpuestas, que enumerándolas de fuera adentro son: una túnica serosa, una muscular, una celulosa y otra mucosa. Vasos y nervios completan su estructura.

Capa serosa. — El peritoneo envuelve de tal modo al intestino grueso, que es necesario examinarlo en todas sus partes.

1.° En el ciego, ya hemos visto que el peritoneo pasa por delante de él, y lo une á la fosa ilíaca, formando en algunos casos el *mesociego*; 2.° del mismo modo, sobre el cólon ascendente y descendente, pasa por delante de ellos, los aplica contra los riñones y forma en ocasiones el *mesocólon* ascendente ó descendente; 3.° el cólon trasverso está completamente rodeado por el peritoneo que forma por su parte posterior el *mesocólon* trasverso, y por delante, las dos hojas posteriores del epiplon mayor; 4.° el cólon iliaco ó *S* ilíaca, está completamente rodeado por el peritoneo, donde forma el *mesocólon* iliaco; 5.° en fin, al nivel del recto, el peritoneo no cubre más que la mitad superior de este órgano.

En toda la extension del intestino grueso se ven más ó ménos desarrollados, sobre todo en los sugetos gruesos, pequeños paquetes amarillentos de naturaleza grasosa que levantan el peritoneo, y se conocen con el nombre de *apéndices epiplóicos*.

Capa muscular. — Formada de dos órdenes de fibras, unas longitudinales y superficiales, otras circulares y profundas, forman estas últimas una capa regular en toda la extension del intestino, excepto en el recto; las longitudinales forman tres cintas que permanecen al nivel del apéndice vermicular del ciego; estas tres cintas están separadas; una se dirige por la cara anterior del ciego y del cólon ascendente; las otras dos se hallan una á cada lado de la cara posterior, continuando las tres su trayecto por el cólon trasverso y descendente; al llegar al cólon ilíaco apénas se les puede distinguir, y al llegar al recto forman ya una capa uniforme. Su longitud es mucho menor que la del intestino grueso; sin embargo, corren de una extremidad á otra del tubo. Preciso es, para que puedan adherirse las cintas en toda la longitud del intestino, que éste se halle plegado ó fruncido, que es como en realidad está, plegándose de tal modo, que al nivel de las cintas presenta aquel tres líneas aplanadas, longitudinales, entre las que se observan tres séries de abultamientos y depresiones, resultado de los referidos pliegues, cosa que ya no se nota en las últimas porciones del intestino grueso.

Capa celulosa. — Análoga á la del intestino delgado, se encuentra entre la muscular y la mucosa.

Capa mucosa. — Como la del intestino delgado, está formada en toda su extension de una capa de epitelium cilíndrico, y de un dérmis poco grueso; difiere, no obstante, de la del intestino delgado en que carece de válvulas conniventes, vellosidades, glándulas de Peyero y de Brunnero; las únicas glándulas que se encuentran en ella son folículos huecos, glándulas tubulosas y glándulas utriculares, segun la opinion de M. Sappey.

Los *folículos huecos*, análogos á los del intestino delgado, son muy variables en cuanto á su número, abundan más en el cólon, y por todas partes están cubiertos por las glándulas tubulosas.

Las *glándulas tubulosas* son un poco mayores que las del intestino delgado, pero tienen la misma forma; son muy abundantes y presentan idéntica estructura.

Las *glándulas utriculares* son unos órganos en forma de folículos que se abren en

la superficie de la mucosa por medio de un orificio muy aparente. Estas glándulas existen normalmente; pero para M. Sappey, sólo se hallan en el intestino grueso. Son unos folículos voluminosos, un poco aplanados, que varían su volúmen desde el de un grano de mijo al de una lenteja.

Se componen de una túnica externa, granulosa, y de una capa interna formada por el epitelium de la mucosa.

Vasos y nervios.

1.° Arterias. — Las arterias del intestino grueso proceden de muchas partes. La mesentérica superior da las cólicas derechas, al ciego, al cólon ascendente y mitad derecha del cólon trasverso; la mesentérica inferior da las cólicas izquierdas á la mitad izquierda del cólon trasverso, al cólon descendente, al cólon iliaco ó *S* iliaca y á la parte superior del recto. (Fig. 209.)

2.° Venas. — Las venas del intestino grueso, nacen de la mucosa y de las demas capas, dividiéndose en dos grupos; las de la mitad derecha se lanzan en la vena meseráica mayor, y las de la mitad izquierda se vierten en la meseráica menor. Estas dos venas constituyen dos de las principales raices de la vena porta.

3.° Linfáticos. — Los vasos linfáticos han sido poco estudiados, y en esta region es muy difícil inyectarlos. No obstante, se sabe que en su trayecto acompañan á los vasos sanguíneos.

4.° Nervios. — Los nervios llegan al intestino grueso por intermedio de las arterias. El plexo mesentérico superior suministra los de la mitad derecha del intestino grueso, y el plexo mesentérico inferior los de la mitad izquierda.

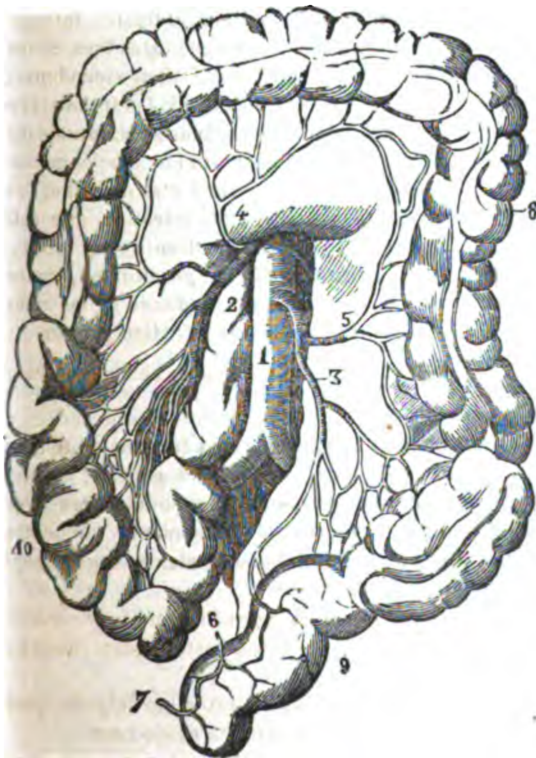


Fig. 209.—Vasos del intestino grueso.

1. Aorta.—2. Mesentérica superior—3. Mesentérica inferior.—4. Cólica superior derecha.—5. Cólica superior izquierda—6. Hemorroidales superiores y medias.—7. Hemorroidal inferior.—8. Intestino grueso.—9. Recto.—10. Intestino delgado cubriendo al ciego.

Estructura del recto.

El recto tiene las mismas túnicas que el intestino grueso, pero con algunas modificaciones.

Capa serosa. — Al formar el peritoneo la capa serosa, no cubre más que los dos tercios superiores, dirigiéndose en seguida á los lados, se dobla sobre sí mismo, y sube por la parte posterior del recto y forma el *mesorecto.*

Capa muscular. — Las fibras musculares que forman esta capa, son unas superficiales y longitudinales, otras profundas y circulares.

Las primeras son continuacion de las del cólon iliaco y se dirigen hácia el ano formando dos cintas, una bastante ancha sobre la cara anterior del recto, otra gruesa y densa, por la cara posterior. Llegan á la parte inferior del recto y sus fibras terminan, segun M. Sappey, del modo siguiente: las más profundas llegan al ano y se fijan en la cara profunda de la piel de la region anal, bien directamente, bien despues de haber atravesado el músculo esfinter externo; las fibras ménos profundas se continúan por los lados del intestino con las fibras del músculo elevador del ano, como para formar asas de concavidad superior; algunas se continúan con la porcion muscular de la uretra; en fin, las más superficiales terminan, por detrás, formando un manojo que se dirige hácia arriba para insertarse en el vértice del sacro, este es el *manojo retractor del ano;* por delante, se fijan en la aponeurósis próstato-peritoneal, y por los lados, se insertan en la aponeurósis perineal profunda.

Las fibras circulares del recto, forman una fuerte capa no interrumpida en toda la longitud de este intestino y de un espesor muy desigual; en la parte inferior se llaman esfinteres.

El más importante de estos esfinteres es, sin duda alguna, el *esfinter interno*, situado por dentro del esfinter externo cuya descripcion se hace con la del periné. Este músculo tiene una altura media de 4 centímetros; por arriba, no tiene límite preciso, pues se continúa insensiblemente con las fibras circulares del recto; por abajo, está limitado por una línea circular que separa la piel de la mucosa. Independientemente del esfinter interno, cuya existencia es constante, encontramos el *esfinter superior*, estudiado por M. Nelaton y el que describió M. O'Beirne. M. Nelaton ha demostrado que frecuentemente, al nivel de la base de la próstata, á 6 ú 8 centímetros por encima del ano, se encuentra un engrosamiento de fibras circulares de 3 á 4 milímetros de espesor. Este esfinter superior raras veces, se encuentra completo; por lo regular no ocupa más que la mitad ó las tres cuartas partes de la circunferencia del recto, y en algunos casos, en vez de un sólo manojo, se encuentran dos, tres ó cuatro superpuestos que se pueden estudiar invirtiendo el intestino y disecando por el lado de la mucosa. Al nivel de este esfinter superior, es donde tienen lugar los extrechamientos patológicos del recto. En cuanto al esfinter superior de O'Beirne, este autor ha descrito como tal, las fibras circulares que se encuentran en el tercio superior del recto y que son por lo regular en ese sitio algo más gruesas que en el resto del intestino; segun él, este esfinter tiene por objeto el retener las materias fecales que se acumulan en la *S* iliaca. Estas fibras circulares limitan la parte superior de la *ampolla rectal*. (Se llama así una porcion del recto más ancha y más dilatable que las demas, que se encuentra hácia la parte media del intestino, donde las fibras circulares están ménos acumuladas que en los otros puntos.)

Capa celulosa. — Forma continuacion de la del cólon iliaco; hácia la parte inferior, su adherencia es más débil, tanto, que puede desprenderse con facilidad, y se deja arrastrar hácia fuera.

Capa mucosa. — La mucosa del recto presenta los caractéres generales de

la mucosa del intestino grueso, pero difiere en algunas cosas; está provista de glándulas más voluminosas que el resto de la mucosa; se encuentran dos especies de repliegues hácia la parte inferior; unos verticales, salen del ano y suben hasta algunos centímetros para perderse insensiblemente en la mucosa, y se conocen con el nombre de *columnas del ano*. Al nivel del mismo ano, en la extremidad inferior de las columnas mucosas, se encuentran, á un centímetro de la abertura, otros repliegues mucosos que tienen cierta analogía con las válvulas sigmoídeas de la aorta, y cuya concavidad mira hácia arriba; estas son las válvulas *semilunares* del recto, que forman una serosa de forma regular en el límite de la piel y de la mucosa. Se encuentra con frecuencia en la mucosa del recto, hácia el engrosamiento que M. Nelaton da el nombre de *esfínter superior*, un repliegue mucoso circular, por lo regular incompleto, que algunos anatómicos designan con el de *válvula de Houston*.

Vasos y nervios. — 1.° *Arterias.* — Las arterias del recto, llamadas hemorroidales, son tres en cada lado: las hemorroidales superiores, que se distribuyen por la parte superior y posterior del recto, son dos ramas terminales bastante voluminosas de la mesentérica inferior: las hemorroidales medias, variables por su número y volúmen, estudiadas cuidadosamente por M. Dolbeau, son en general muy pequeñas, y proceden de la arteria iliaca interna. Las hemorroidales inferiores, poco voluminosas, pero por lo regular muy numerosas, nacen de la pudenda interna en el momento que esta arteria se aplica á la cara interna del isquion. Todas estas arterias atraviesan las túnicas muscular y celular á las cuales dan algunos ramos, y terminan en la mucosa.

2.° *Venas.* — Las venas del recto, *venas hemorroidales*, son muchas y voluminosas en su origen. Al nivel de la parte inferior del recto, se anastomosan con algunas ramas venosas que van á verterse en la vena iliaca interna; pero casi todas suben á lo largo del recto, y van á lanzarse en la vena porta. En el tercio inferior del recto, existe una red venosa submucosa, situada en la misma túnica celulosa del intestino, que se llama *plexo hemorroidal*.

3.° *Linfáticos.* — Estudiados especialmente por M. Sappey, los vasos linfáticos del recto nacen en su mayor parte de la mucosa, y van á verterse en multitud de ganglios que se encuentran en las caras laterales y posterior del mismo, á lo largo de los vasos hemorroidales superiores: estos ganglios forman una cadena que se continúa con la de la region lumbar.

4.° *Nervios.* — Los nervios del recto proceden del gran simpático y de los nervios de la vida animal. Este conducto recibe el plexo hemorroidal superior y una parte del plexo hipogástrico.

ARTÍCULO SEGUNDO.

ANEJOS DEL TUBO DIGESTIVO.

Por anejos del tubo digestivo, se entienden ciertos órganos glandulares situados en el trayecto del tubo intestinal y destinados á verter en su cavidad los líquidos que sirven para la elaboracion de las sustancias alimenticias y convertirlas en quilo.

De estos órganos, encontramos las glándulas salivares, las amígdalas, el hígado, el bazo y el páncreas.

I. — GLÁNDULAS SALIVARES.

Las glándulas salivares son unas glándulas arracimadas compuestas, situadas en las inmediaciones de la boca y destinadas á segregar la *saliva*. Unas están colocadas por debajo de los músculos de la cavidad bucal, y se llaman *intraparietales* ó *glándulas muco-*

sas; otras se encuentran por fuera de esta cavidad, y se llaman *estraparietales*. Al tratar de la mucosa bucal han sido ya estudiadas las primeras, que son unos lobulillos aislados de las glándulas salivares diseminados por la cara profunda de la mucosa: ahora sólo nos ocuparemos de las segundas, que son en número de tres en cada lado de la línea media: la glándula *sublingual*, la glándula *submaxilar* y la glándula *parótida*. Estas tres glándulas forman al nivel del maxilar inferior una cadena casi continua; su estructura es idéntica, y concurren todas á la formacion de la saliva mixta. Indicaremos primero la estructura de todas las glándulas salivares.

Preparacion. — *Parótida.* — Para descubrirla se hace una incision cutánea á lo largo del arco zigomático; otra paralela á ésta al nivel del ángulo de la mandíbula y una tercera vertical que reuna las dos anteriores pasando por delante del trago; se diseca hácia delante el colgajo circunscrito por dichas incisiones, y queda descubierta la glándula; el conducto que se dirige hácia delante es superficial, se encuentra situado sobre el masétero, y es preciso levantar la piel con precaucion para no cortarlo. Por delante del masetero penetra el conducto en un paquete adiposo, que debe levantarse poco á poco, y atraviesa en seguida el bucinador, donde debe suspenderse su diseccion. Se separa entónces la glándula de las partes que la rodean, no dejándola adherida más que por su parte superior, y cuídese de no herir la vena facial posterior que pasa por encima de la glándula y la arteria carótida que la atraviesa; tambien debe conservarse en relacion con la glándula el nervio facial que penetra en ella por delante de la apófisis mastóides. Por lo regular, es bastante difícil ver en la boca el orificio del conducto, y para encontrarle con facilidad, se hace una pequeña incision en el conducto de Stenon, por la que se introduce una cerda empujándola hácia delante hasta que salga por el orificio bucal, pudiendo entónces hacer retroceder el extremo opuesto de la cerda hasta la misma glándula para observar el nacimiento, direccion y extension del conducto.

La *glándula submaxilar* es visible en gran parte por entre los dos vientres del digástrico y la mandíbula con sólo levantar la piel y el cutáneo; para preparar su conducto, que es difícil de encontrar, porque se semeja mucho á una arteria, se separa de la mandíbula el vientre anterior del digástrico, y se inclina la glándula un poco abajo y atrás conservándola en relacion con la arteria facial, que regularmente suele estar alojada en un surco de la glándula, á la que da algunos ramos. El conducto de Warthon nace de la cara interna de la glándula; un poco hácia la extremidad anterior, y muy cerca del punto por donde penetra un filete del nervio lingual, que debe conservarse. Se separa el milo-hioideo de la mandíbula para ver la continuacion del conducto, por el que se introduce una cerda del mismo modo que en el de la parótida.

Al desinsertar el músculo milo-hioídeo de la mandíbula, se ve la glándula *sublingual* por delante de la submaxilar, á la que se encuentra unida en ocasiones. Como sus conductos excretores son extremadamente delgados, se procurará hacerlos aparentes buscando sus orificios á los lados del frenillo de la lengua é introduciendo por ellos cerdas muy finas, ó bien inyectándolos de mercurio y ligándolos por cerca de los orificios. Es más fácil hacer esta preparacion despues de haber levantado la lengua con las glándulas sublinguales.

Estructura de las glándulas salivares.

Tienen la estructura de las arracimadas, salvo algunos caractéres que las distinguen de las de este grupo. Principiaremos por exponer algunas generalidades de las glándulas arracimadas, terminando por explicar los caractéres de las glándulas salivares.

Caractéres de las glándulas arracimadas. — Las glándulas arracimadas están caracterizadas por tener todas un conducto excretor cuyas ramificaciones, sumamente finas, ofrecen en su extremidad un pequeño grano llamado *grano glanduloso* ó *acini* (de ἄκινος grano de uva). Cuando no hay más que un acini en la extremidad del conducto, se dice que la glándula es simple; cuando hay muchos, se dice que la glándula es compuesta. El acini no es un fondo de saco ni tampoco la extremidad cerrada del conducto como creia Malpigio, sino la reunion de muchas células microscópicas secretoras, cuya estructura es diferente de la del conducto excretor. Estos fondos de saco, cuyo número varía de 5 á 50, se abren todos en una rama del conducto excretor y están rodeados de una delgada capa de tejido laminoso y fibras musculares de la vida orgánica que dan á su conjunto el aspecto de un grano pequeño. Esta delgada capa de tejido laminoso y muscular casi no penetra entre los fondos de saco que están yustapuestos; los vasos sanguíneos se encuentran en dicha capa y no penetran en los fondos de saco, forman mallas semejantes á las que se encuentran en el tejido laminoso, un

poco más apretada en algunas glándulas. Los acini de las glándulas arracimadas compuestas están separados unos de otros por tejido laminoso, en el que se encuentran algunas fibras musculares de la vida orgánica, y en ocasiones tambien algunas células adiposas.

La pared propia de los fondos de saco del acini tiene un espesor variable de una glándula á otra; está revestida por su cara interna de un epitelium que algunas veces llena completamente el fondo de saco. La testura del conducto secretor es idéntica á la de los fondos de saco (a); pero desde el punto en que los conductos secretores que nacen del acini, se reunen para formar el conducto excretor comun, la testura no es la misma. El conducto excretor está formado de una capa de tejido laminoso con una cantidad más ó ménos considerable de fibras elásticas; por lo regular, suele estar desprovisto de fibras musculares: en la cara interna del conducto excretor, se encuentra una simple capa epitelial, pero no existe mucosa: este epitelium es siempre diferente del que tapiza los conductos secretores y los fondos de saco glandulares. *(Véase* Estructura del pulmon.)

Caractéres de las glándulas salivares. — Los acini de las glándulas salivares son notables por el considerable volúmen de sus fondos de saco; son más voluminosos que el conducto secretor que va del acini al conducto excretor. La pared de los fondos de saco es de 0mm,003 á 0mm,006 muy resistente y revestida por su cara interna de un epitelium que no es el mismo durante el período de reposo que durante el período de actividad de la glándula; es un epitelium amorfo, homogéneo, que sufre una segmentacion ó division de sus células durante el reposo de la glándula.

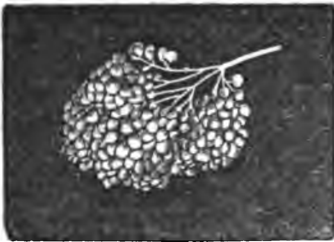


Fig. 210.— Figura esquemática presentando un lobulillo de glándula salivar (glándula arracimada).

Los pequeños conductos que parten de los acini se confunden con los del acini del mismo lobulillo. Se reunen en seguida á los conductos que proceden de los lobulillos inmediatos, y forman así muchos conductos de cierto volúmen que convergen entre sí para formar el conducto excretor que va á depositar el producto de la secrecion en la mucosa bucal.

1.° — *Glándula sublingual.*

Situada por debajo de la lengua, en el suelo de la boca, la glándula sublingual es la ménos voluminosa de todas las glándulas salivares.

Volúmen y forma. — Esta glándula es parecida á una judía del volúmen ordinario; no obstante, su superficie no es uniforme, y presenta numerosas abolladuras.

Direccion. — Su eje mayor está dirigido de delante atrás y de dentro afuera.

Peso y dimensiones. — Su peso es de 2 á 3 gramos; su longitud de 2 á 3 centímetros; su anchura de 1 centímetro, y su espesor de 1/2 centímetro.

Relaciones. — Se halla colocada de tal modo, que presenta una extremidad

(a) No olvidemos que el conducto secretor se extiende desde el acini al conducto excretor.

anterior é interna, una extremidad posterior y externa, una cara interna, una cara externa, un borde superior y un borde inferior.

La *extremidad anterior* está en contacto con la del lado opuesto, y por debajo del punto de contacto se encuentra el tendon de los músculos genio-glosos.

La *extremidad posterior* parece continuarse con la prolongaciou anterior de la glándula submaxilar sobre la cara superior del músculo milo-hioideo.

La *cara interna* está en relacion con los músculos lingual inferior y genio-gloso, y cruzada de abajo arriba y de atrás adelante por el conducto de Warthon, el nervio lingual y las venas linguales.

La *cara externa* está alojada en la fosita sublingual que se encuentra en la cara interna del maxilar inferior cerca de la apófisis geni.

El *borde superior* está colocado junto á la mucosa: á lo largo de este borde es por donde salen los conductos excretores de la glándula.

El *borde inferior* se coloca en el ángulo entrante formado por la reunion del milohioideo y del genio-hioideo.

(Puede uno mismo formarse idea de la direccion y forma de la glándula sublingual, haciendo el vacío en la cavidad bucal como para practicar la succion: hecho el vacío, basta dirigir la punta de la lengua hácia abajo á la region supra-hioidea para esplorar la glándula cubierta sólo por la mucosa.)

Estructura. — La glándula sublingual ofrece una disposicion especial. Lo primero, porque no está rodeada de ninguna cubierta fibrosa; lo segundo, que todos sus lobulillos no se reunen para formar el conducto excretor comun: esta glándula es simplemente un pequeño grupo de glándulas mucosas muy próximas unas á otras, pues que efectivamente pueden separarse, y se observa que cada una de ellas tiene un conducto excretor particular que tambien pueden aislarse unos de otros. Esta disposicion ha sido demostrada en estos últimos tiempos por M. Tillaux.

Los *conductos excretores* de la glándula sublingual se describen de diversas maneras por los autores. ¿Por qué esta variedad de opiniones? Por la honra de la ciencia y de los anatómicos que han escrito de este asunto, vale más guardar silencio. He hecho multitud de observaciones sobre el particular, y me inclino completamente á la opinion de M. Sappey, que trata siempre de resolver las cuestiones difíciles con su experiencia y minuciosas observaciones.

Estos conductos, en número de cinco ó seis, se abren en la mucosa bucal al nivel del borde superior de la glándula, despues de recibir cada uno de ellos un gran número de conductos procedentes de los lobulillos glandulares. Uno de dichos conductos se dirige hácia la embocadura del de Warthon, para abrirse á los lados del frenillo de la lengua, no porque ninguno de ellos se abra en el conducto de Warthon, contra la opinion de muchos autores.

Los conductos excretores de la glándula sublingual se conocen impropiamente con el nombre de *conductos de Rivino*. M. Sappey ha demostrado que Rivino no los vió jamás, y que debieran llamarse conductos de Federico Walther, nombre del anatómico que en un notable trabajo que publicó en 1724, los describió con exactitud por primera vez: generalmente se llama *conducto de Bartholino*, el conducto excretor oblicuo que se abre á los lados del frenillo de la lengua, y que Bartholino, acaso despues que Rivino, no observó más que en los animales.

Vasos y nervios. — La glándula sublingual recibe ramos arteriales de la sublingual y de la submental: las venas van á verter en la ranina: sus nervios son ramificaciones del lingual. Los linfáticos aún no son conocidos.

2.° — *Glándula submaxilar.*

Glándula arracimada compuesta, situada en la region supra-hioidea, y en la fosa submaxilar del maxilar inferior. De color amarillento y de consistencia un poco dura, lle-

na el triángulo que forman por su reunion el maxilar inferior y el músculo digástrico.

Forma. — La glándula submaxilar se adapta al ángulo que forma el músculo milo-hioideo con el maxilar inferior, al cual se adhiere, y por consiguiente tiene la forma de un prisma triangular.

Volúmen y peso. — Es ménos voluminosa que la parótida, y mucho más que la sublingual. Su peso es de 8 gramos próximamente.

Relaciones. — Comparada á un prisma triangular, presenta tres caras, tres bordes y dos extremidades: las tres caras son: externa ú *ósea*, interna ó *muscular*, inferior ó *cutánea;* y las extremidades son anterior y posterior.

Cara externa. — Está en relacion con el hueso, que en esta parte presenta una fosita; ménos extensa esta cara que las otras dos, está separada del hueso por los ganglios submaxilares, cuyo número es de seis ú ocho, y por el nervio milo-hioideo del dentario inferior; hácia su borde inferior, está en relacion dicha cara con la arteria y vena submentales.

Cara interna. — Se halla en relacion con el músculo milo-hioideo, cuyo borde posterior abraza, con el músculo hiogloso que la separa de la arteria lingual, y con el nervio hipogloso mayor. Esta cara se prolonga en ocasiones hasta cubrir el tendon medio del músculo digástrico.

Cara inferior.—Es la más extensa, y se encuentra en relacion con la hoja superficial de la aponeurósis cervical, con el cutáneo y con la piel: la vena facial la cruza casi verticalmente, y se encuentran tambien en ella algunas ramificaciones del nervio facial y del plexo cervical.

La posicion de los *bordes* se deduce naturalmente de la de las caras.

Extremidad anterior. — Está aplicada contra el vientre anterior del digástrico.

Extremidad posterior. —Se amolda á la extremidad inferior de la parótida, de la cual está separada por un tabique fibroso dependiente de la aponeurósis cervical superficial, presentando un surco, por el que pasa la arteria facial.

Independientemente de estas regiones, la glándula submaxilar ofrece dos prolongaciones. Una anterior que nace de la cara interna de la glándula, abraza el borde posterior del milo-hioideo, se dirige por la cara bucal de este músculo hácia el lingual inferior, y regularmente llega hasta ponerse en contacto con la extremidad posterior de la glándula sublingual, y otra posterior, que sale de la misma cara y se continúa algunas veces con las glándulas mucosas situadas al nivel del último diente molar.

Estructura. — La glándula submaxilar se encuentra envuelta en un desdoblamiento de la aponeurósis cervical superficial que hace las veces de vaina fibrosa. Su tejido propio ha sido ya descrito. Esta glándula recibe *arterias*, principalmente de la facial, y accesoriamente de la submental: las *venas* van á la facial y á la submental: los *linfáticos* aún no son conocidos: los *nervios* proceden del ganglio submaxilar. (*Véase* Nervio lingual.)

El conducto excretor de la glándula submaxilar, ó conducto de Warthon, nace de la cara interna de la glándula, recibiendo casi al mismo tiempo dos pequeños conductitos procedentes de las dos prolongaciones: dicho conducto se dirige adelante y adentro, hácia el frenillo de la lengua, en cuya parte inferior se abre inmediato al del lado opuesto, encontrándose una pequeña eminencia al nivel de su abertura.

Su longitud es de 4 á 5 centímetros; su calibre de 2 á 3 milímetros, y sus relaciones las siguientes: inmediatamente despues de su orígen se coloca entre los músculos milo-hioideo y lingual inferior; más adelante se encuentra entre el genio-gloso y la cara interna de la glándula sublingual; ántes de terminar se coloca debajo de la mucosa y nervio lingual, situado por fuera de él, y le acompaña en gran parte de su trayecto. Este conducto tiene una pared sumamente fina, formada de dos capas: una externa fibrosa, muy elástica, que contiene algunas fibras musculares de la vida orgánica, y otra

interna mucosa. Muy dilatable este conducto, fácilmente se contrae sobre sí mismo en razon de su elasticidad. Recibe algunas ramas nerviosas del ganglio submaxilar.

3.º — *Glándula parótida.*

Es la más voluminosa de todas las glándulas salivares, y ocupa la region parotídea.

Forma. — Esta glándula presenta una forma irregular, pues se amolda á las paredes muy anfractuósas de la region en que se encuentra, no obstante que los autores la dan la forma de un prisma triangular (*a*).

Peso y volúmen. — Su peso, por término medio, segun M. Sappey, es de 25 á 28 gramos. Se extiende, en altura, desde la articulacion témporo-maxilar hasta algunos milímetros por debajo del ángulo de la mandíbula; su profundidad alcanza hasta la faringe, y de delante atrás, llena el espacio que media entre la rama de la mandíbula y el músculo externo-mastoídeo.

Color. — La parótida tiene un color amarillento que puede confundirse con el tejido adiposo que la rodea, diferenciándose sólo en que dicho tejido es un poco más oscuro, más duro al tacto, y que en la glándula se ven claramente los tabiques celulosos que separan los lobulillos.

Relaciones. — Está en relacion con todos los órganos que forman las paredes de la escavacion parotídea, como son huesos, aponeurósis, músculos, vasos y nervios: tambien hay algunos órganos importantes que atraviesan la glándula.

A. — *Relaciones de la superficie de la glándula parótida.*

1.º Huesos. — Se encuentra en relacion, por delante, con el borde posterior de la rama de la mandíbula, al cual abraza; por detrás, con el borde anterior de la apófisis mastóides; por arriba, con el conducto auditivo externo, y hácia atrás y adentro, con la apófisis estilóides y la apófisis trasversa del átlas.

2.º Aponeurósis. — Una aponeurósis rodea esta glándula, pero no es completa; falta en el intersticio de los músculos pterigoídeos, al nivel de la faringe, y por debajo del conducto auditivo externo; en todos los demas puntos separa á la glándula de los órganos inmediatos. Obsérvase esta aponeurósis sobre la cara externa de la parótida, donde tiene algun espesor, sobre la cara posterior, donde separa la glándula de la apófisis estilóides del temporal, de los músculos estileos, de la arteria carótida interna y de la vena yugular interna; y por abajo se observa un tabique que separa la parótida de la submaxilar.

3.º Músculos. — Por detrás, está en relacion con los músculos externo-mastoídeo y el digástrico que se encuentra por dentro, y con los músculos y ligamentos que constituyen el *ramillete de Riolano*, y por delante, con los músculos pterigoídeos. Entre estos músculos y la rama de la mandíbula, existe un espacio triangular que llena una prolongacion de la glándula parótida. Profundamente, la glándula llega hasta la faringe, de la cual está separada por una pequeña cantidad de tejido célulo-adiposo.

4.º Vasos. — La arteria carótida interna y la vena yugular interna, que son paralelas, se encuentran en contacto con la cara posterior de la parótida por intermedio de la aponeurósis.

5.º Nervios. — Muchos nervios se hallan en relacion con la cara posterior de esta glándula, y estos son: el gloso-faríngeo, el pneumogástrico, el hipogloso mayor y el gran simpático.

(*a*) Siendo sumamente estrecha por cerca de la faringe, tambien se la ha comparado á una pirámide triangular con la base hácia fuera y el vértice adentro.—(Sierra.)

En fin, por fuera y por intermedio de la aponeurósis, la glándula parótida está en relacion con la parte posterior del cutáneo, con ramos del plexo cervical superficial y con la piel.

B. — Relaciones interiores de la glándula parótida.

Importantes órganos y bastante numerosos atraviesan el espesor de esta glándula, por lo que debe ser muy circunspecto el operador que haya de obrar con instrumentos punzantes ó cortantes en esta region: 1.º la *arteria carótida externa* la atraviesa de abajo arriba, tanto, que en esta parte se encuentra rodeada de tejido glandular, excepto en los casos en que sólo pasa por un surco que presenta en su cara posterior; siempre está pegada á dicha cara de la glándula, donde la arteria da, en su mismo espesor, los ramos siguientes: auriculares posterior y anteriores, maxilar interna y temporal superficial; 2.º la *vena yugular externa* atraviesa tambien la glándula; está situada por fuera de la arteria carótida externa, y recibe las ramas venosas correspondientes á las ramas arteriales que nacen en el espesor del órgano; algunas veces suele hallarse una vena trasversal, que va desde la yugular externa á la yugular interna; 3.º tambien se encuentran en el espesor de la glándula *ganglios linfáticos*, bastante numerosos, llamados intraparotídeos, no sabiéndose aún cuáles sean los vasos linfáticos que á ellos se dirigen; no sucede lo mismo con los otros ganglios situados por fuera de la glándula, de los que trataremos más adelante; 4.º el *nervio facial* atraviesa la parótida; sale del acueducto de Falopio por el agujero estilo-mastoídeo, se dirige hácia adelante, abajo y afuera á traves de la glándula cuyo tercio superior recorre; al nivel del borde anterior de la misma, se desliza entre este borde y la cara externa del masétero para ramificarse en el espesor de los músculos de la cara; 5.º el *nervio aurículo-temporal* atraviesa tambien la extremidad superior de la glándula ántes de rodear el cuello del cóndilo del maxilar inferior.

Reasumiendo de otro modo las relaciones de la glándula parótida, diremos que teniendo la forma de un prisma triangular, su *cara externa* está en relacion con los ganglios linfáticos, la aponeurósis parotídea, el cutáneo, varios filetes del plexo cervical y la piel; su *cara anterior* se relaciona con el borde posterior de la rama de la mandíbula, los dos músculos pterigoídeos, y el intersticio que media entre ambos, entre el cual la parótida envía una prolongacion; su *cara posterior* está en relacion con la apófisis mastóides, el esterno-mastoídeo, el digástrico, la apófisis estilóides, los músculo estíleos, la apófisis trasversa del átlas, la vena yugular interna, la arteria carótida interna y los nervios gloso-faríngeo, pneumogástrico, espinal, hipogloso mayor y gran simpático; su *borde anterior* se apoya sobre la cara externa del masétero á la que en parte cubre; su *borde posterior* corresponde al esterno-mastoídeo; y su *borde interno* penetra hasta la faringe, de la cual está separado por un intervalo de algunos milímetros, lleno de tejido celular.

Estructura. — La parótida ofrece una consistencia bastante considerable debida á las prolongaciones fibrosas que su cubierta envía entre los lobulillos; su tejido propio ya ha sido estudiado. De todos los lobulillos parten pequeños conductitos que se reunen entre sí y forman un conducto comun llamado *de Stenon*.

El conducto de Stenon debe estudiarse sin inyeccion ninguna, pues la materia inyectante le hace cambiar su direccion normal, por cuya razon, la descripcion que de él hace M. Sappey difiere de la de los demas autores. Este conducto sale de la glándula hácia el tercio superior de su borde anterior, y se dirige hácia adelante y un poco arriba á dos centímetros próximamente, por debajo del arco zigomático, llega al borde anterior del masétero, se inclina hácia dentro, atraviesa el músculo bucinador hasta la mucosa del carrillo, al llegar á esta la levanta en una extension de centímetro y medio á dos centímetros, y se abre por medio de un orificio muy pequeño en la cara interna del carrillo al nivel del segundo molar de la mandíbula superior.

Dos capas constituyen este conducto: una externa, fibrosa, y la otra interna, mucosa. La parèd del conducto de Stenon es muy resistente, muy gruesa y su calibre es muy pequeño; en su trayecto, al traves del músculo bucinador y bajo la mucosa del carrillo está reducido á una pared sumamente delgada.

Se encuentra muchas veces en el trayecto de este conducto, á la altura del punto por donde atraviesa el bucinador, un pequeño lóbulo aislado cuyo conducto excretor penetra en el de Stenon, y se designa impropiamente con el nombre de *parótida accesoria.*

Vasos y nervios. — Las arterias de la parótida son procedentes de la carótida externa, de la auricular posterior y de la temporal superficial; las venas vierten en la yugular externa al tiempo de atravesar la glándula. Los linfáticos aún no son conocidos; los nervios nacen del aurículo temporal principalmente, y de la rama auricular del plexo cervical.

Usos. — Las glándulas salivares sirven para la secrecion de la saliva. (*Véase* más adelante, para más detalles, el artículo *Fenómenos químicos de la digestion.*) Esta secrecion intermitente se presenta en el momento de la masticacion, y se aumenta por los movimientos de la mandíbula inferior, y por la excitacion que produce el contacto de los alimentos sobre la mucosa bucal.

II. — AMÍGDALAS.

Se da este nombre y tambien el de *tonsilas* á unas glándulas vasculares sanguíneas situadas en la faringe, por detrás del istmo de las fauces, entre los dos pilares.

Situacion. — La amígdala se encuentra situada en la fosa amigdalina, entre el pilar anterior y el pilar posterior del velo del paladar.

Forma y volúmen. — Tiene la forma y volúmen de una gruesa almendra; pero este volúmen es susceptible de aumento, siendo muy frecuente ver amígdalas tan voluminosas que sobresalgan de los pilares del velo del paladar.

Direccion. — Su direccion es oblícua de arriba abajo y de delante atrás, como la del pilar posterior del velo del paladar.

Variedades. — Este órgano varía en casi todos los individuos: ya queda indicado su tipo ordinario, pero no es raro encontrarlas más ó ménos voluminosas, que su direccion sea vertical ó que sean aplanadas en cuanto á la forma.

Relaciones. — Esta glándula presenta una cara interna libre, una cara externa adherente, un borde anterior, un borde posterior, una extremidad superior y una extremidad inferior.

Cara interna. — Libre esta cara, forma eminencia en la cavidad de la faringe; es convexa, y presenta unos pequeños orificios, visibles á la simple vista, que conducen á las cavidades ó folículos amigdalinos.

Cara externa. — Adherente esta cara, no está cubierta por la mucosa como la cara interna; está en relacion con el músculo faringo-gloso (*a*) y la aponeurósis faríngea que la separan de la arteria carótida interna, y de la que no dista más que 10 milímetros próximamente.

Borde anterior. — Aplicado por su parte superior contra el pilar anterior del velo del paladar, se separa por su parte inferior, formando un ángulo con la abertura hácia abajo.

Borde posterior. — Es paralelo al pilar posterior, del que está separado por una depresion que forma la mucosa al pasar del pilar á la amígdala.

Extremidad superior. — Esta extremidad se halla colocada por debajo del punto de reunion de los dos pilares, en una escavacion llamada *fosa subamigdalina*, que oculta

(*a*) Que forma parte del constrictor superior de la faringe.

en parte un repliegue mucoso, tanto, que para ver la fosa es preciso levantar dicho repliegue.

Extremidad inferior. — Corresponde á las partes laterales de la base de la lengua, de la cual dista próximamente un centímetro.

Estructura. — La amígdala está cubierta por la mucosa faríngea que se prolonga sobre ella para extenderse inmediatamente, hácia abajo, por la lengua, y hácia arriba, por el velo del paladar: penetra ademas en la amígdala por diversos puntos de su cara interna, y forma, deprimiéndose, los fondos de saco, conocidos con el nombre de *lagunas* de la amígdala; las más voluminosas se encuentran en la extremidad superior de esta glándula en la fosa subamigdalina: estos fondos de saco tienen una profundidad más ó ménos considerable, siendo algunos tan profundos, que casi alcanzan hasta la superficie externa de la glándula; son más anchos en el fondo que en su entrada por la superficie de la glándula, y por esta causa aparecen sus orificios en forma de punto ó de líneas muy cortas.

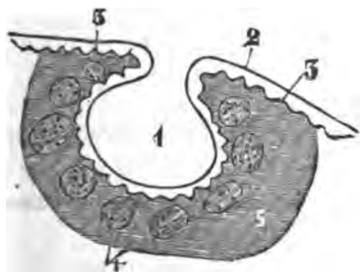


Fig. 211.—Corte de una laguna amigdalina: en sus paredes se ven folículos huecos.

1. Laguna — 2. Superficie de la amígdala.— 3, 3. Papilas de la mucosa.

Las vesículas huecas, que se encuentran en la amígdala, están situadas en la cara profunda de la mucosa y otras á mayor profundidad todavía y de su misma especie se encuentran sobre la base de la lengua en el espacio que separa las dos glándulas. Estas vesículas huecas miden de 0mm,2 á 0mm,5 de diámetro, son esféricas, ovales ó piriformes, en algunos puntos se reunen en grupos de 15 ó 20, cada una tiene una pared granulosa, grisácea, sin estrías; su espesor es de 0mm,006 á 0mm,007; el contenido es grisáceo, semilíquido, y formado en gran parte por un epitelium nucleolar esférico cuyos nucleolos tienen 0mm,008 de diámetro; se encuentran tambien algunas células esferoidales y uno ó dos nucleolos.

Entre los grupos de vesículas huecas y las mismas vesículas, se encuentran tabiques delgados de tejido laminoso, por los que corren los vasos.

Las *arterias* de la amígdala proceden de la faríngea inferior, de la palatina superior, de la palatina inferior y de la lingual: terminan en la superficie de las vesículas huecas, donde forman pequeñas mallas redondeadas; de cada vesícula nacen por lo regular dos venillas que se dirigen á la cara externa de la amígdala para formar un pequeño plexo venoso que constituye una dependencia del plexo faríngeo.

No se conocen los linfáticos de las amígdalas.

Los *nervios* emanan del gloso-faríngeo, pero no se sabe cómo terminan: tambien reciben algunos filamentos del nervio pneumogástrico.

Usos. — No se conocen los usos de las amígdalas, siendo probable no tengan más que una mediana importancia. No obstante, se puede afirmar que de las lagunas amigdalinas sale un líquido viscoso que se extiende por la superficie de la mucosa de esta region y facilita el deslizamiento del bolo alimenticio.

III. — HÍGADO.

El hígado es una de las vísceras más importantes y la más voluminosa de todas las glándulas de la economía.

Preparacion. — Se principia por estudiar las relaciones del hígado con las partes inmediatas y los *ligamentos* que lo unen al diafragma, que para verlos, es necesario inclinar la víscera en distintas direcciones, segun ya indica la variada posicion de estos repliegues.

Conocida la conformacion exterior del hígado en tanto cuanto sea posible, segun se halla en su posicion natural, se levanta el epiplon gastro-hepático para disecar los *vasos y nervios* que penetran en la víscera y el conducto hepático que sale de ella, y siguiendo el trayecto de este último, es fácil preparar tambien los conductos *cístico* y *colédoco;* pero cuídese al disecar la extremidad intestinal de este último, el no cortar el conducto pancreático. Pero bueno será dejar esta última parte de la diseccion cuando haya de hacerse la del páncreas. Hecho ya el estudio de la direccion de estos dos conductos, se separarán del hígado, el duodeno y el páncreas, para examinar con más comodidad la forma de estas partes. Al separar el hígado del diafragma, se observará la disposicion del *ligamento coronario*, pero si se han estudiado ya las pleuras, ó no se han de estudiar en el mismo cadáver, es preferible, al levantar el hígado, separar la porcion del diafragma correspondiente á los ligamentos falciforme, coronario y triangulares, cuya disposicion será entónces más fácil de examinar. Antes de cortar la vena cava inferior por el punto donde atraviesa al diafragma, deben separarse de la columna vertebral el duodeno y el páncreas, pues sería difícil hacerlo despues, por hallarse esta region inundada de sangre: en esta diseccion ha de cuidarse de no interesar más que las partes nombradas, pues si se profundiza mucho con el escalpelo á los lados de la columna vertebral, hay riesgo de separar tambien las cápsulas suprarenales. La vena cava inferior debe cortarse por dos partes: primero, por encima del nacimiento de las venas emulgentes al tiempo de penetrar en el surco del hígado y despues por el punto en que abandona al hígado para atravesar el diafragma.

En seguida se procede á la diseccion de las partes del hígado que no hayan podido serlo, en tanto que la víscera se hallaba en su posicion: entónces es fácil separar las dos *túnicas del órgano*, haciendo en la externa una ligera incision, desprendiéndola con el mango del escalpelo y tirando al mismo tiempo de ella hácia arriba con las pinzas: esta separacion es muy fácil en la inmediacion de los ligamentos laterales ó del ligamento falciforme. Cuando se lleguen á descubrir los vasos alojados en el surco trasversal del hígado, no se levantará entera la vaina fibrosa que los cubre, sino solamente cortarla de modo que forme dos colgajos, de los cuales, uno se plegará poco á poco hácia el lóbulo de Spigelio, y sobre el otro que queden apoyados los vasos.

Para convencerse de que la *cápsula de Glisson* no es más que la reflexion de la túnica propia del hígado, se separa de la sustancia de esta víscera un colgajo de sus túnicas por cerca del surco trasversal, se pasa el mango del escalpelo por entre las membranas raspando poco á poco su sustancia, y de este modo se puede seguir fácilmente por su interior la cápsula de Glisson en todas sus divisiones, y verse entónces de una manera evidente la continuidad de la cápsula con la túnica propia.

En ocasiones hay dificultad en descubrir el *surco longitudinal*, por causa de hallarse interrumpido por puentes de la sustancia del hígado que pasan por encima de él, de un lóbulo á otro, pero puede hallársele fácilmente, recordando que el cordon ligamentoso de la vena umbilical, contenido en el ligamento falciforme, se dirige á este surco: aíslesele, pues, de las partes inmediatas, y sígase en su distribucion.

En cuanto á los *vasos*, fácil es seguirlos á bastante profundidad en la sustancia del hígado, ya estén inyectados ó no, para lo cual basta levantar poco á poco dicha sustancia raspándola con el mango del escalpelo: con este procedimiento se descubren en seguida las venas hepáticas simples, pero en el trayecto de la arteria hepática, vena porta y conductos hepáticos, es necesario escindir la cápsula de Glisson para poderlos aislar. El mismo procedimiento se emplea para descubrir en la cápsula la distribucion de los nervios y de los vasos linfáticos profundos; estos últimos se encuentran raras veces llenos de materia inyectante, si la arteria hepática ó la vena porta han sido preventivamente inyectadas.

Las granulaciones de que se compone el hígado se distinguen rasgando una parte de su sustancia y examinándola al microscopio, viéndose que las manchas oscuras corresponden á las distribuciones vasculares, lo que se conoce mejor en un hígado no inyectado: si se examina con un lente un trozo de hígado, se observa que toda su sustancia está dividida en pequeños lobulillos de forma irregular y muy variada, y que las manchas oscuras corresponden siempre al centro de aquéllos. Para conocer exactamente la estructura del hígado, es preciso inyectar varios con inyeccciones capilares: en uno se inyectará la arteria hepática, en otro la vena porta, en otro las venas hepáticas simples, y en otro los conductos hepáticos. Segun la clase de vasos inyectados, así se observa una distribucion vascular diferente.

Para asegurarse de que la bilis al salir del hígado retrocede por el conducto cístico para penetrar en la vejiga de la hiel, basta colocar un tubo en el conducto hepático é inyectarlo de agua: el líquido, saliendo todo por el orificio del conducto colédoco en el duodeno, entrará en la vesícula de la hiel distendiéndola gradualmente. Se descubre la *válvula espiral*, bien modelándola en yeso ó cera inyectada

en el conducto, ó bien abriéndole despues de insuflado y seco: es difícil distinguir la verdadera direccion de la válvula si se abre el conducto en el estado fresco, aunque sus repliegues se conocen mejor. Una prueba más de su existencia, es el hecho de que hay mucha dificultad en introducir un estilete por el conducto, y de que el aire pasa con facilidad. Al abrir los conductos hepático y colédoco, se ven los repliegues de sus túnicas internas, y del mismo modo se descubren las areolas que se encuentran en el interior de la vejiga de la hiel. La separacion de las túnicas de la vejiga de la hiel es bastante fácil.

Situacion. — El hígado está situado en el hipocondrio derecho, en la region del epigástrio, y un poco en el hipocondrio izquierdo, debajo del diafragma, y encima del estómago, del bazo, del páncreas y de los intestinos.

Movilidad. — Es muy poco movible, pues solamente una dilatacion líquida de la pleura derecha puede producir su descenso. Está sostenido en su posicion por los ligamentos suspensorio, coronario y triangulares, y ademas por la masa intestinal que le forma una almohada gaseosa. No obstante, el hígado ofrece movimientos isócronos á los de la respiracion: desciende, en efecto, cuando el diafragma baja durante la inspiracion, y por el contrario, asciende durante la expiracion. Se conoce claramente este fenómeno, cuando se introducen agujas ó un trócar esplorador en un quiste del hígado.

Forma. — Es difícil determinar su forma; sin embargo, puede decirse que se asemeja á un segmento de ovóide que comprendiese toda la extremidad mayor y la mitad superior de la menor. Esta glándula se amolda á los órganos que la rodean.

Color. — Es de un rojo oscuro y más aún en el niño.

Peso y volúmen. — Este órgano, muy voluminoso, no sobresale en el estado normal del borde de las costillas falsas: sus dimensiones en el adulto, segun M. Sappey, son las siguientes: diámetro trasversal, 28 centímetros; diámetro antero-posterior, 20 centímetros; diámetro vertical, 6 centímetros: este volúmen es variable, y sin hablar de las variaciones que sólo obedecen á influencias patológicas, hay que notar que la respiracion influye tambien en su magnitud. Durante una respiracion activa, cuando se hacen grandes inspiraciones, se acelera la circulacion de la vena cava inferior, y por consiguiente de las venas suprahepáticas, y su volúmen puede disminuir de uno á dos centímetros en el sentido vertical: cuando por el contrario se detiene la respiracion, la sangre se acumula en las venas, y el hígado aumenta de volúmen en la misma cantidad. M. Piorry demuestra todos los dias á sus alumnos esta influencia de la respiracion sobre el cambio de dicho órgano.

En el niño es muy considerable el volúmen de esta víscera, y más aún en el feto. A la edad de un mes de la vida intrauterina, el hígado del embrion llena la mayor parte de la cavidad abdominal: hácia el cuarto mes, el borde anterior de esta glándula corresponde al ombligo, y despues va subiendo insensiblemente, de manera que á la edad de seis años ya se coloca dicho borde al nivel del de las costillas falsas, que es la posicion normal que ha de ocupar en lo sucesivo.

El peso del hígado es de 1.451 gramos en el cadáver: su peso en el estado fisiológico, lleno por consiguiente de sangre, es de 1.937 gramos. (Sappey.)

Regiones y relaciones del hígado.

El hígado presenta para el estudio una cara superior, otra inferior, un borde anterior, otro posterior, una extremidad derecha y una extremidad izquierda.

Cara superior. — Convexa y lisa, está en relacion con el diafragma, que la separa de los pulmones y del corazon, y sobre ella se inserta, de delante atrás, el ligamento suspensorio del hígado, que es un repliegue del peritoneo que divide dicha cara en dos partes: lóbulo derecho y lóbulo izquierdo.

Tambien se encuentra en relacion esta cara con parte de la pared abdominal, al nivel del apéndice sifóides del esternon. (Fig. 212).

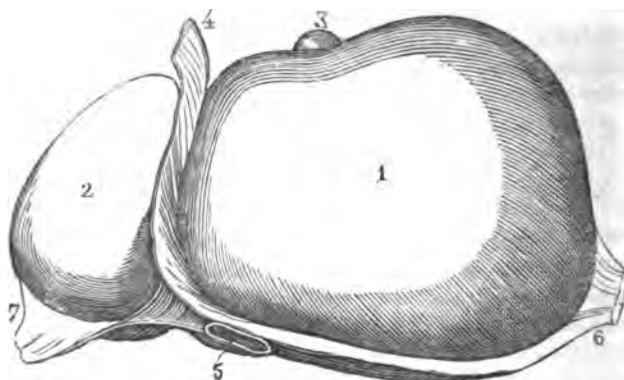


FIG. 212. — Cara superior del hígado (*a*).

1. Lóbulo derecho.—2. Lóbulo izquierdo.—3. Fondo de la vesícula biliar.—4. Ligamento suspensorio del hígado.—5. Corte de la vena cava inferior.—6. Ligamento triangular derecho.—7. Ligamento triangular izquierdo.

Cara inferior. — Bastante irregular, si se coloca el hígado invertido sobre una mesa, esta cara aparece casi plana, pero en su posicion normal es ligeramente cóncava, y dirigida oblícuamente de arriba abajo y de atrás adelante. Presenta tres surcos, dos eminencias y cuatro depresiones.

Los surcos se encuentran en la parte media de la cara inferior, formando, segun la comparacion de Meckel, la letra H: uno se extiende desde el borde anterior al posterior, dividiendo al hígado en dos lóbulos, derecho é izquierdo: este es el surco *antero-posterior longitudinal* ó de la *vena umbilical*, contiene la vena umbilical en el feto, ó el cordon fibroso que la reemplaza en el adulto. Algunas veces está convertido este surco en conducto en parte de su extension, por un puente de tejido hepático. El surco *trasversal* ó *hileo* del hígado, es perpendicular al precedente, y está colocado más cerca del borde posterior que del borde anterior: tiene de longitud 7 centímetros y una profundidad muy considerable. Por este surco pasan la mayor parte de los órganos que penetran ó salen del hígado, siendo los que penetran: la vena porta, la arteria hepática y nervios, y los que salen los conductos biliares y los vasos linfáticos. La membrana fibrosa que envuelve al hígado, se continúa á su nivel por el interior del órgano, con el nombre de *cápsula de Glisson*, para formar una vaina fibrosa á todos los órganos que penetran por el hileo. El tercer surco es el llamado *surco de la vesícula biliar* y *de la vena cava inferior:* es paralelo al de la vena umbilical, y se extiende tambien del borde anterior al borde posterior del hígado. El surco trasversal cae perpendicularmente sobre él y le divide en dos partes, de las cuales la anterior aloja la vesícula biliar, y la posterior la vena cava inferior. (Fig. 213.)

Las eminencias son dos, colocadas en medio de los surcos y separadas una de otra por el surco trasversal. La anterior, *eminencia porta anterior* ó *lóbulo cuadrado* del hígado, está limitada por el surco trasversal por detrás, la vesícula biliar á la derecha y el surco anteroposterior á la izquierda. La posterior, *eminencia porta posterior* ó *lóbulo de Spigelio*, se encuentra detrás del surco trasversal, entre la parte posterior del surco longitudinal, que aloja el conducto venoso en el feto, y el surco de la vena cava inferior.

Las *depresiones* que se encuentran á derecha é izquierda de los surcos de la cara infe-

(*a*) Nótese que esta figura no se halla colocada siguiendo las reglas anatómicas ordinarias; pues la parte inferior del grabado representa el borde posterior de la víscera, y la superior el anterior, correspondiendo su parte derecha é izquierda á los lóbulos respectivos.—(SIERRA).

rior, una, bastante extensa, está situada sobre el lóbulo izquierdo y es la depresion *gástrica;* las otras tres se encuentran en el lóbulo derecho, una anterior es la depresion *cólica*, la media la *renal*, y la posterior la depresion *suprarenal*.

Las relaciônes de la cara inferior del hígado, son las siguientes: con los órganos del *aparato digestivo,* la tuberosidad mayor del estómago corresponde al lóbulo izquierdo; el píloro y la primera porcion del duodeno, corresponden á las inmediaciones del surco trasversal; el codo derecho del cólon se aloja en la depresion cólica; la extremidad izquierda del hígado cubre un poco la extremidad superior del bazo, y finalmente, el borde superior del páncreas, sin estar en contacto con el hígado, se halla un poco separado de esta glándula. Tambien está en relacion con los órganos del *aparato urinario;* con la cara anterior y extremidad superior del riñon derecho que forma en él una fosa, lo mismo que la cápsula suprarenal derecha, cuyas relaciones son inmediatas, pues el peritoneo no se interpone entre el hígado y el riñon.

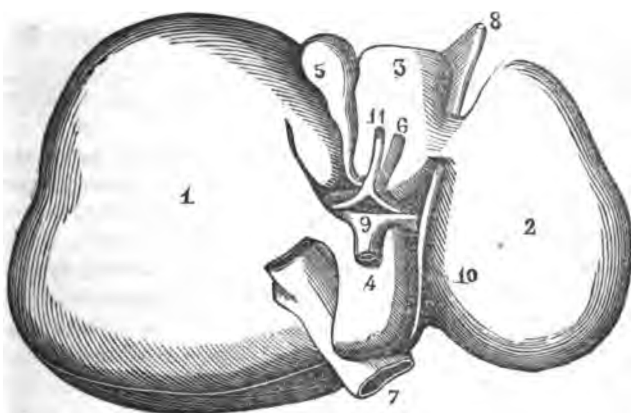


FIG. 213. — Cara inferior del hígado.

1. Lóbulo derecho.—2. Lóbulo izquierdo.—3. Lóbulo cuadrado.—4. Lóbulo de Spigelio.—5. Vesícula biliar.—6. Arteria hepática.—7. Vena cava inferior.—8. Vena umbilical.—9. Vena porta.—10. Conducto venoso.—11. Conducto colédoco.

Tambien está en relacion con gran número de *vasos y nervios*. En el surco trasversal se encuentran muchos de estos órganos: en el longitudinal se halla la vena umbilical del feto, que se bifurca al nivel del surco trasversal y da una *rama de comunicacion* trasversal que se pierde en la rama izquierda de la vena porta, y por consiguiente en el hígado, y otra rama que se dirige á la vena cava inferior, á la izquierda del lóbulo de Spigelio con el nombre de *conducto venoso*. De esto se deduce que la sangre de la vena umbilical en el feto, se divide al nivel del hígado en dos corrientes, una que atraviesa este órgano, y otra que va directamente á la vena cava inferior. Ademas, el lóbulo de Spigelio está en relacion por su cara inferior con el tronco celiaco; este lóbulo envia al lóbulo derecho del hígado una pequeña prolongacion que separa la fosita de la vesícula biliar del surco de la vena cava inferior. (Fig. 213.)

Borde anterior. — El borde anterior del hígado, delgado y cortante, corresponde al borde inferior de las costillas falsas, del cual sobresale muy raras veces; este borde, por el lado izquierdo, se encuentra un poco en relacion con la pared abdominal al nivel del apéndice xifóides del esternon; dos escotaduras se encuentran en él que corresponden á los lados del lóbulo cuadrado del hígado; una á la derecha en relacion con el fondo de la vesícula biliar que sobresale algunos milímetros, y otra á la izquierda, bastante profunda, que indica la extremidad anterior del surco antero-posterior.

Borde posterior. — Es muy grueso, y presenta una considerable escotadura cerca de la estremidad izquierda, para alojar la columna vertebral; es más grueso por la derecha que por la izquierda, y en toda su extension, especialmente á la derecha, está en relacion con la cara inferior del diafragma sin intermedio del peritoneo: al nivel de la columna vertebral está en relacion con el exófago que se aloja en una pequeña escotadura, con la aorta, los pilares del diafragma y la vena cava inferior. Esta vena abre un surco muy profundo en el borde posterior, que algunas veces suele estar convertido en conducto por una lengüeta de tejido hepático, y en su fondo se observan multitud de orificios regulares formados por las embocaduras de las venas suprahepáticas en la vena cava inferior.

Estremidad derecha. — Muy voluminosa, llena el hipocondrio derecho y está en relacion con el diafragma que la separa de las costillas falsas. Mide á la percusion de 12 á 14 centímetros, lo que quiere decir que el hígado está como empujado hácia la cavidad torácica.

Estremidad izquierda. — Es delgada y más ó ménos alargada segun los sugetos. Regularmente se insinúa entre el diafragma y la extremidad superior del bazo en los individuos muy jóvenes; en el adulto, las más veces cubre esta extremidad á la tuberosidad mayor del estómago.

Vasa aberrantia. — Se encuentran algunas veces en el hígado de los adultos y de los ancianos, y generalmente sobre la extremidad izquierda, pequeños tubos blanquecinos ramificados.

Estos tubos son conductos biliares visibles, por consecuencia de la atrofia de algunos lobulillos inmediatos; se comunican con los conductos biliares y pueden ser inyectados. Á estos conductos es á lo que los autores han llamado *vasa aberrantia*. Se encuentran tambien en los puntos en donde el hígado ha sufrido una presion más ó ménos considerable, produciendo, por decirlo así, la atrofia parcial del órgano.

Estructura del hígado.

La estructura del hígado comprende el estudio de sus cubiertas, de su tejido propio de sus vasos y nervios, y del aparato biliar.

Las cubiertas de esta glándula son dos: el peritoneo y la túnica propia.

Peritoneo. — El peritoneo ó túnica serosa, cubre casi toda la extension de la superficie del hígado, excepto el borde posterior, la fosa de la vesícula biliar y la impresion renal.

En la parte media de la cara superior ó convexa, el peritoneo se refleja sobre sí mismo para formar el ligamento suspensorio y revestir en seguida la cara inferior del diafragma; en el borde posterior, se refleja igualmente esta membrana hácia la cara inferior del diafragma para tapizarla, formando un fondo de saco que puede esplorarse pasando la mano por debajo del músculo; este fondo de saco está dividido en dos partes por el ligamento suspensorio. En el momento en que esta hoja peritoneal se refleja, constituye lo que impropiamente se llama *hoja superior* del ligamento coronario; hácia las extremidades de la glándula el peritoneo se dirige al diafragma para formar, á la derecha la hoja superior del *ligamento triangular derecho*, y á la izquierda la hoja superior del *ligamento triangular izquierdo.*

En la cara inferior del hígado se observa cómo las dos hojas del epiplon menor se separan al nivel del surco trasversal. La *anterior* se dirige hácia delante, se ensancha para recibir el lóbulo cuadrado, la vesícula biliar y los dos lóbulos, reflejándose en seguida sobre el borde anterior para continuarse con el peritoneo de la cara superior, á cuyo nivel forma un repliegue sobre la vena umbilical, repliegue que es continuacion del ligamento suspensorio que se prolonga hasta el ombligo. La *posterior* se dirige

hácia atrás, forma la pared superior del fondo de la cavidad de los epiplones, y se refleja en el borde posterior del hígado para descender por delante del páncreas; en su reflexion constituye la hoja inferior del ligamento coronario, y entre esta hoja, la superior y la parte del borde posterior del hígado que se encuentra en contacto inmediato con el diafragma, de modo que puede llegarse hasta el órgano por la parte posterior del tronco sin herir el peritoneo. De la cara inferior del hígado como de la superior, la serosa se dirige á derecha é izquierda sobre el diafragma, para formar la hoja inferior de los ligamentos triangulares derecho é izquierdo.

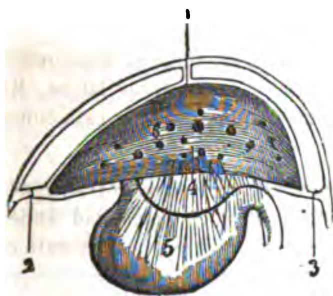


Fig. 214.—Figura esquemática. Corte vertical y trasversal del hígado y del diafragma para presentar la disposicion del peritoneo alrededor de esta víscera.

1. Ligamento suspensorio formado por un repliegue del peritoneo que se extiende desde el diafragma al hígado.—2. Ligamento triangular derecho.—3. Ligamento triangular izquierdo: estos dos repliegues están formados por superposicion del peritoneo que cubre las dos caras del hígado.—4. Epiplon menor.—5. Estómago.—6. Corte del hígado.

Túnica propia, túnica fibrosa. — La membrana fibrosa que cubre al hígado es muy adherente á la serosa, de la que no puede separarse: se adhiere tambien al tejido glandular por medio de prolongaciones delgadas que envía á su interior. Esta membrana, muy delgada, está formada de fibras laminosas, cubre toda la superficie del hígado, y al llegar al hileo, se refleja hácia el interior de la glándula y forma un tubo ramificado que acompaña á los órganos que pasan por aquel hasta cerca de los lobulillos.

Tejido propio del hígado. — Se llama así la sustancia hepática por la que se ramifican los vasos y que da orígen á los conductos biliares. Este tejido propio está dividido en pequeñas masas del tamaño de un grano de mijo, que se llaman lobulillos; su número está calculado por M. Sappey de 1.100.000 á 1.200.000 ó sea 500 próximamente por centímetro cúbico.

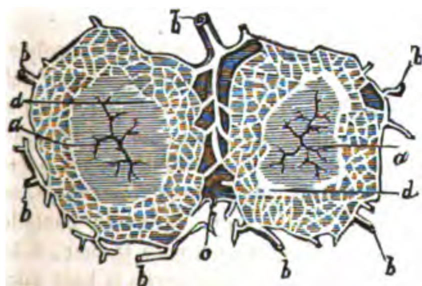


Fig. 215. — Dos lobulillos del hígado.

a, a. Venas suprahepáticas.—*b, b, b.* Ramificaciones de la arteria hepática y de la vena porta.—*d, d.* Masa del lobulillo.

¿Cuál es el elemento glandular del hígado? ¿Cómo terminan los conductos biliares en este órgano? ¿Qué relaciones afectan estos conductos con los numerosos vasos del hígado? ¿Qué es el lobulillo?

Tal es, al estudiar el hígado, el cúmulo de cuestiones cuya solucion se desea conocer, y sobre las cuales no parece se entienden los autores.

No hace mucho tiempo se creia existian en el hígado dos clases de lobulillos, los amarillos y los rojos, pues en la superficie de su corte se observa una mezcla de puntos amarillos y rojos. En una monografía bastante reciente sobre la cirrosis, se dice que esta enfermedad está caracterizada por la hipertrofia de los lobulillos amarillos del hígado produciendo la atrofia de los lobulillos rojos. Sólo esta idea basta para comprender que semejante teoría supone la admision de las dos especies de lobulillos, que en realidad no existen.

Cuando se examina el tejido del hígado con la ayuda del lente ó del microscopio, se ve que los puntos rojos, tomados por lobulillos, no son más que vasos sanguíneos cortados, y que los puntos amarillos corresponden al corte de los conductos biliares. No existe, pues, en el hígado más que una especie de lobulillo.

Sobre la disposicion ó testura del hígado, hay casi tantas opiniones como autores; y ante tal variedad de dictámenes, no podemos ménos de limitarnos al plan que nos hemos propuesto en esta obra, de no entablar ninguna discusion, indicando solamente la opinion del profesor M. Ch. Robin.

El hígado tiene dos funciones: la de *segregar la bílis* y la de *formar el azúcar:* para cada uno de estos productos posee el órgano un aparato particular, por lo que debe considerársele como la reunion de dos glándulas, cuyos elementos están mezclados: 1.° una glándula arracimada que segrega la bílis; 2.° una glándula vascular sanguínea que forma el azúcar. Cada una de estas glándulas tiene sus elementos distintos.

Los de la arracimada son los acini situados en las extremidades de los conductos biliares, del mismo modo que los acini de las glándulas salivares en las terminaciones de sus conductos. Alrededor de los acini, sobre su pared, es donde se dividen los capilares de la arteria hepática.

La glándula vascular sanguínea tiene por elemento glándular unas células especiales que forman grupos, alrededor de los cuales terminan las ramificaciones de la vena porta, y de las que parten las vesículas de las venas suprahepáticas.

1.° *Aparato secretor de la bílis.* — Los *acini* de la porcion que segrega la bílis están en comunicacion directa con los conductos biliares: son cerrados por todas partes, y terminan en fondos de saco, por cuya pared externa se ramifica la arteria hepática. Estos fondos de saco se encuentran diseminados entre los demas vasos que no hacen más que rodearlos, y entre el elemento formador del azúcar.

Las vesículas de los acini no están en contacto entre sí; tienen cierta analogía con las glándulas de Meïbomio, y la figura de hojas de helecho; el fondo de su cavidad es más ancho que el conducto comun, pues miden de $0^{mm},05$ á $0^{mm},06$. Los acini varían en sus dimensiones, que tienen de $0^{mm},2$ á $0^{mm},4$.

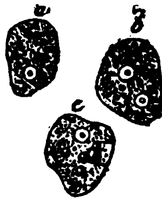


FIG. 216.—Variedad de células hepáticas.

a. Célula de contenido finamente granuloso y trasparente.—*b.* Célula con granulaciones amarillas.—*c.* Célula que contiene ademas algunas gotitas de grasa.

Cada vesícula tiene una pared propia, trasparente, muy delgada, más delgada que la capa de epitelium que la cubre, cuya pared se continúa directamente con la de los conductos biliares secretores: la vesícula está tapizada por un epitelium pavimentoso con pequeñas células poliédricas, trasparentes, y cada una contiene un nucleolo ovoideo que casi la llena completamente. En la superficie externa de estos elementos se encuentra una rica red procedente de la *arteria hepática*, pero ninguno de

los otros vasos: los capilares que proceden de la arteria hepática van á verterse en las venas suprahepáticas. De los acini parten conductos secretores que se anastomosan muchas veces entre sí, y están en contacto con los conductos secretores inmediatos: formados de una pared análoga á la de los fondos de saco, se hallan tambien cubiertos de una capa de epitelium pavimentoso semejante á la que tapiza los fondos de saco, pero mucho más gruesa que la pared propia, y cuando estos conductos cambian de secretores en excretores, el epitelium pavimentoso se cambia en *epitelium de pestañas vibrátiles*, cuyo cambio tiene lugar al nivel de los conductos biliares, que presentan más de 0mm,1 de diámetro, punto donde tambien cesan los elementos de la cápsula de Glisson. En los conductos secretores, se encuentra tambien materia biliar incolora, de la que llena las vesículas: el color de esta materia cambia en verde oscuro cuando el hígado se ha macerado en ácidos diluidos.

Cuando los conductos son ya *excretores*, se dirigen convergiendo hácia el híleo del hígado, y están formados por una capa de fibras laminosas y elásticas, en medio de las que se encuentran algunas fibras musculares de la vida orgánica, cuyas fibras musculares son, por el contrario, muy abundantes en los gruesos conductos excretores situados por fuera del hígado.

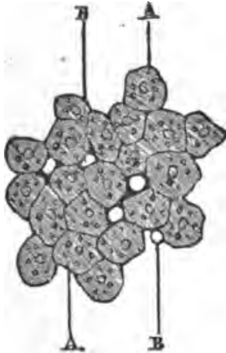


FIG. 217 — Células formando un grano glandular.

A, A. Células.—B, B. Corte de los conductitos biliares.

2.° *Aparato formador del azúcar, ó porcion glucogénica del hígado.* — La porcion glucogénica forma parte de las glándulas vasculares sanguíneas. En efecto, vamos á ver que la sangre es aquí llevada á unas células especiales; elaborada, y empujada en seguida á un sistema especial, el sistema de las venas suprahepáticas, y que del contacto del líquido sanguíneo con las células resulta la formacion del azúcar. Estas células ó *células hepáticas*, tienen cada una 0mm,02 á 0mm,03 de diámetro, se reunen y yustaponen formando pequeños grupos de uno á dos milímetros de diámetro, que son los *granos glandulosos* ó *lobulillos* del hígado. La forma de las células es poliédrica, y contienen uno ó dos nucleolos, difícil de demostrar en el hombre. Entre los grupos de células ó granos glandulosos del hígado, se encuentran tabiques delgados más ó ménos visibles, segun las especies de animales, mucho en el cerdo y muy poco en el hombre, que nacen de las prolongaciones de la cápsula de Glisson, están formados de materia amorfa y de cuerpos fusiformes fibro-plásticos. Los vasos sanguíneos proceden de la vena porta y forman alrededor de los granos glandulosos estrechas mallas, más estrechas que los vasos que las constituyen: cuando el hígado está inyectado y se cortan estos lobulillos, se ve que son tan ricos de vasos en el centro como en la circunferencia, y que algunos de estos vasos abandonan su lobulillo para pasar á otro á través del tabique delgado de tejido que los separa. Los capilares de cada lobulillo se dirigen hácia el centro á través de las células hepáticas, con las cuales están en contacto, y donde forman el origen de las venas suprahepáticas.

Los granos glandulosos ó lobulillos del hígado, *no tienen ninguna comunicacion* con los conductos secretores de la bílis; solamente en la inmediacion de los conductos biliares, se ve que los acini penetran entre los lobulillos hepáticos.

Por el estudio de la disposicion de los diversos elementos anatómicos, se ve que en el hígado hay dos funciones muy distintas: una, la secrecion de la bílis, que en nada difiere de las demas secreciones, y otra, la formacion del azúcar. Esta se forma en el espesor del hígado, en los vasos capilares que median entre la vena porta y las venas suprahepáticas, por el contacto de los vasos con las células hepáticas, lo cual se explica por la presencia en dichas células de un principio inmediato no azoado, que M. Claudio Bernard ha descubierto, y lleva el nombre de *principio* ó *materia glucogénica*. La trasformacion de esta materia en azúcar no tiene lugar solamente por el contacto del plasma de la sangre, sino tambien por el contacto de todos los líquidos animales. *La materia glucogénica puede ser preparada y recogida*: para esto se pica el hígado de un animal en el momento de matarlo, y se le somete al agua hirviendo; despues se pasa por un lienzo y se añade al líquido cuatro ó cinco veces su peso de alcohol á 40°, que forma un precipitado de materia glucogénica: para purificarla del principio azoado que pueda contener, se la hierve en una solucion concentrada de potasa cáustica, que no tiene accion sobre ella, se filtra, y el nuevo líquido se trata con el alcohol como la primera vez. Se deposita la materia glucogénica, se la lava varías veces con alcohol, y se la deja secar, conociéndose que se halla convenientemente seca cuando presenta el aspecto de un polvo blanco amorfo, neutro, inodoro é insípido. Esta sustancia se disuelve en el agua, y es insoluble en el alcohol; el iodo la colora en violeta ó en rojo violáceo; no se fermenta al contacto de la levadura y no se reduce más que con el líquido cupropotásico. Todos los agentes que trasforman el almidon y la destrina en glucosa, trasforman la materia glucogénica en glucosa, y como ésta, desvía á la derecha el plano de polarizacion de la luz polarizada.

Algunos autores pretenden que nada hay que autorice á decir que sea el hígado el órgano de la formacion del azúcar, y que sea el sitio donde tiene lugar este importante acto, la *glucogenia*, pues que la materia glucogénica puede encontrarse en muchos sitios. Es verdad que esta sustancia se encuentra en varias partes del cuerpo, especialmente en el feto, pero la cantidad en que se encuentra es ciertamente tan pequeña, comparada con la del hígado, que no se puede vacilar un momento en considerar esta glándula como el órgano esencial de la glucogenia.

La formacion del azúcar en el hígado está íntimamente unida á la influencia del sistema nervioso, que obra sobre los vasos sanguíneos que llevan á la víscera los materiales nutritivos; así es que, cortando el pneumogástrico se suprime la formacion del azúcar en este órgano; si se quita ese nervio, ó se pica la médula oblongata un poco por encima del nervio pneumogástrico en el suelo del cuarto ventrículo, la funcion glucogénica del hígado se sobrescita, formando una gran cantidad de azúcar que se acumula en la sangre y pasa en seguida á la orina, pudiéndose así producir una *diabetes artificial* como lo ha demostrado el sabio profesor del colegio de Francia. Hoy los médicos conocen ya otra especie de diabetes, que es la *diabetes traumática*, que se presenta en el hombre á consecuencia de caidas ó de choques que puedan haber producido una lesion de los centros nerviosos en el punto que la experiencia ha demostrado está en relacion con la produccion del azúcar en el hígado.

Vasos y nervios.—Los vasos y nervios del hígado, penetran por el hileo y se ramifican por el espesor de la glándula hasta los lobulillos, yendo en su trayecto envueltos por la cápsula de Glisson.

Cápsula de Glisson. — Se llama así, no la túnica fibrosa propia del hígado, sino la porcion de dicha túnica que se refleja al nivel del hileo del órgano, esparciéndose por su interior y formando á los vasos y nervios un tubo que se ramifica como ellos. Contiene los nervios del hígado, los conductos biliares y todos los vasos del hígado, excepto las

venas suprahepáticas. Por su superficie externa, dicha cápsula está adherida á los lobulillos del hígado por medio de prolongaciones célulo-fibrosas poco desarrolladas. En el hombre, esta cápsula termina ántes de la llegada de los vasos á los lobulillos.

Arteria hepática. — Procede del tronco celiaco, llega al hileo del hígado, penetra en la cápsula de Glisson, se ramifica hasta los lobulillos y termina en capilares sobre las paredes de los acini.

Vena porta. — Esta vena lleva al hígado toda la sangre de la porcion infradiafragmática del tubo digestivo y sus anejos; se coloca en el hileo del órgano por detrás de la arteria hepática, penetra en la cápsula de Glisson en la que se ramifica siguiendo á la arteria hepática y termina en capilares alrededor de las células hepáticas.

Venas suprahepáticas. — Nacen de los capilares de la vena porta y de la arteria hepática por medio de un tronco pequeño que sale del centro de cada lobulillo, y se dirigen todos anastomosándose hácia el borde posterior del hígado donde desembocan en la vena cava inferior. Los orificios por los cuales terminan en dicha vena, están constantemente abiertos, son numerosos y bastante desarrollados. Al paso que las ramificaciones de la vena porta y de la arteria hepática son trasversales, las de las venas suprahepáticas son antero-posteriores. Estas venas permanecen siempre abiertas cuando se las corta, á causa de su disposicion en forma de senos venosos, y por estar íntimamente unido á su superficie externa el tejido propio del hígado. Estos vasos, son los únicos del hígado que no están contenidos en la cápsula de Glisson.

Vena umbilical. — Obliterada y trasformada en cordon fibroso despues del nacimiento, y permeable en el feto, la vena umbilical procede de la placenta, recorre el cordon umbilical, atraviesa el ombligo, y llega al surco longitudinal de la cara inferior del hígado colocándose en el borde inferior del ligamento suspensorio; recorre de delante atrás el surco en que se encuentra situada y llega al hileo del órgano donde se bifurca. La rama que continúa el trayecto primitivo de la vena, va á la vena cava inferior, con el nombre de *conducto venoso*, rodeando el borde izquierdo del lóbulo de Spigelio; la otra rama penetra en la rama izquierda de la vena porta con el nombre de *conducto de comunicacion* de la vena umbilical con la vena porta.

Vasos linfáticos. — Estos vasos han sido estudiados por M. Sappey. (Academia de las ciencias, 1852.) Nacen alrededor de los lobulillos por medio de una red superpuesta á la de los vasos sanguíneos; siguen la direccion de la vena porta y de la arteria hepática yendo tambien contenidos en la cápsula de Glisson; se dirigen al hileo del órgano y penetran en los ganglios que en él se encuentran.

Nervios.—Los nervios de esta víscera proceden de muchos orígenes. Por el hileo penetran las ramificaciones terminales del pneumogástrico izquierdo, algunas ramas del pneumogástrico derecho y el plexo hepático, procedente del plexo solar, todos contenidos en la cápsula de Glisson; por el borde posterior del órgano, penetran algunos ramos del frénico derecho.

Aparato biliar.

El aparato formador y escretor de la bilis es un aparato de secrecion completo en el que se encuentran: 1.° un órgano secretor, el hígado; 2.° varios conductos que trasportan la secrecion, y son los biliares y el hepático; 3.° un receptáculo ú órgano de depósito, la vesícula biliar; 4.° un conducto escretor que lleva la bilis al intestino y se llama conducto colédoco.

Conductos biliares. — Los conductos biliares nacen de los acini del hígado, y se dirigen anastomosándose y siguiendo las ramificaciones de la vena porta hácia el hileo del órgano, yendo contenidos en la cápsula de Glisson. En su orígen estos tubos son secretores lo mismo que los acini, pues tienen idéntica estructura *(véase*

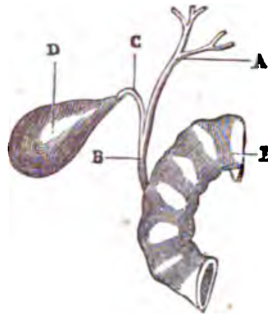


Fig. 218.—Representa el aparato biliar y una porcion del duodeno.

A. Reunion de los conductos biliares formando el conducto hepático.—B. Conducto colédoco.—C. Conducto cístico.—D. Vesícula biliar.—E. Duodeno.

Tejido propio del hígado); un poco más adelante cambia su estructura y vienen á ser solamente conductos excretores. Todos ellos concurren á formar en el hileo del hígado dos troncos que á su vez se anastomosan para dar orígen al conducto hepático.

Conducto hepático. — Se extiende desde la terminacion de los conductos biliares que le forman, hasta el conducto colédoco; tiene, cuando más, tres centímetros de longitud y cuatro milímetros de diámetro; se coloca por delante de la rama derecha de bifurcacion de la vena porta; en su terminacion se sitúa á la derecha del tronco de la misma vena, y despues se reune en ángulo agudo con el conducto cístico. (Figs. 218 y 219.)

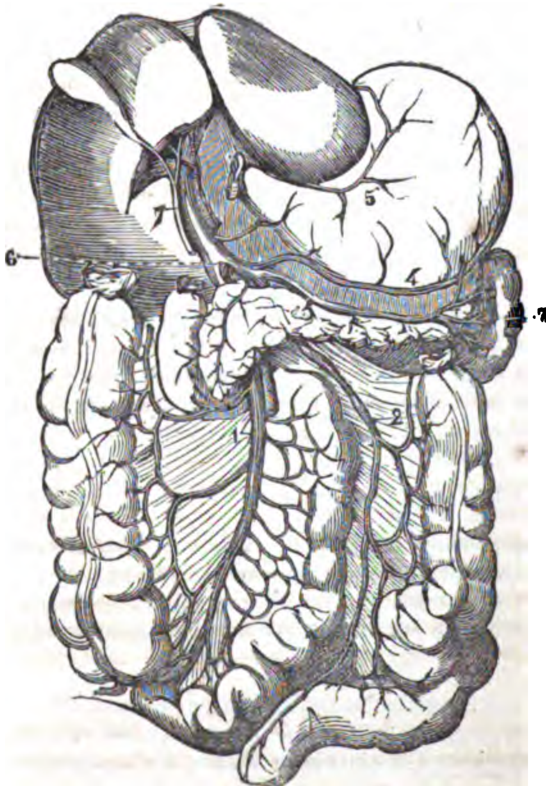


Fig. 219. —Representa la vena porta dirigiéndose al hígado, y el aparato biliar.

Vesícula biliar.—Es el depósito de la bilis, que está situada en la fosita cística de la cara inferior del hígado, á la derecha del lóbulo cuadrado, y en direccion hácia abajo, adelante y á la derecha.

Su longitud es de 7 á 8 centímetros; y su diámetro varía segun que esté más ó ménos dilatada por la bilis, pero regularmente suele ser de 2 á 3 centímetros.

Tiene la figura piriforme y presenta un fondo, un cuerpo y un cuello.

El *fondo* de la vesícula sobresale del hígado, y se pone en relacion con la pared abdominal donde puede sentirse y esplorarse por la percusion.

El *cuerpo* está en relacion, por arriba, con el tejido del hígado; por abajo, con el peritoneo que la aplica contra la glándula. Descansa sobre la extremidad derecha del cólon trasverso, que en el cadáver suele encontrarse coloreado por la bilis.

El *cuello* está colocado por delante del surco trasversal y de la rama derecha de la vena porta, descansando sobre la primera porcion del duodeno; se halla retorcido sobre sí mismo en forma de *S*. En su superficie interna presenta dos repliegues valvulares correspondientes á las dos curvaduras; ambos repliegues son por lo regular contínuos, y forman una especie de válvula que suele llamarse *válvula espiral*.

Estructura. — La vesícula biliar está formada de tres capas superpuestas, serosa, muscular y mucosa: vasos y nervios.

La túnica serosa se observa únicamente sobre la mitad inferior de la vesícula, y la sostiene aplicada contra la cara inferior del hígado.

La túnica muscular subyacente, presenta fibras longitudinales superficiales, y fibras circulares profundas.

La túnica mucosa es de un color amarillento y presenta eminencias entrecruzadas que dan á su superficie libre un aspecto areolar; está revestida de epitelium cilíndrico, y ofrece en su cara profunda glándulas idénticas á las de los conductos biliares.

Sus arterias proceden de la cística; las venas van á la vena porta; los linfáticos se dirigen á un ganglio situado cerca del cuello de la vesícula; y los nervios proceden del plexo solar.

Conducto cístico. — De la misma longitud y de un calibre algo menor que el conducto hepático, el conducto cístico se extiende desde la vesícula biliar al conducto colédoco. Tortuoso en su orígen, se hace en seguida rectilíneo y se reune en ángulo agudo con el conducto hepático, colocándose entre las dos hojas del epiplon menor.

Conducto colédoco. — Está formado por la reunion de los conductos cístico y hepático; sigue la direccion de este último, y se inclina abajo, atrás y un poco á la izquierda hácia la parte posterior é interna del duodeno. Mucho más largo que los dos precedentes, este conducto tiene la longitud de 7 á 8 centímetros; está situado en su orígen en el epiplon menor, por delante de la vena porta á la derecha de la arteria hepática; más abajo, forma un surco en la cabeza del páncreas donde se aloja, y últimamente, se une con el conducto pancreático ántes de penetrar en el duodeno. Estos dos conductos paralelos y unidos, penetran en el espesor de las fibras musculares del duodeno, levantan la mucosa en una extension de centímetro y medio á dos centímetros, y se abren cada uno por medio de un orificio distinto en la ampolla de Vater.

La *ampolla de Vater* es una eminencia de la mucosa, del volúmen de un guisante, situada en la parte media y posterior de la segunda porcion del duodeno; está formada por varios repliegues mucosos, en cuya parte superior vierten su contenido los conductos colédoco y pancreático.

Estructura de los conductos biliares. — Están formados de dos capas: una externa, muscular, compuesta de fibras longitudinales superficiales, y fibras circulares profundas, y otra capa mucosa, delgada y cubierta de epitelium cilíndrico. En todo su tra-

yecto se encuentran multitud de glándulas arracimadas, situadas en el espesor de su pared, del cual sobresalen algunas veces por su fondo, son en extremo numerosas y sirven probablemente para la secrecion del moco, que es uno de los elementos de la bilis.

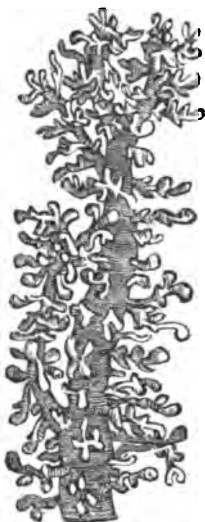


FIG. 220.—Glándulas arracimadas situadas en las paredes de los conductos biliares.

Se ve en esta figura un conducto biliar con cuatro ramificaciones y un considerable número de glándulas.

Usos.—El hígado sirve para la secrecion de la bilis y formacion del azúcar. (*Véase* Estructura, pág. 426.) La secrecion biliar es continua y se acelera en el momento de la digestion. En los intervalos de descanso del estómago, la bilis segregada pasa por los conductos biliares y llega á los conductos hepático y colédoco; y como en este tiempo el orificio de la ampolla de Vater es más estrecho que el conducto colédoco, la bilis se acumula en él, retrograda por el cístico y penetra en la vesícula biliar, cuyo aparato se llena completamente en los intervalos de descanso. Durante la comida, los alimentos llegan al duodeno, excitan por accion refleja el aparato biliar, cuyas paredes se contraen, para verter abundantemente la bilis en el duodeno durante la digestion.

Aplicaciones patológicas.

El hígado es uno de los órganos más importantes, no sólo considerado anatómica y fisiológicamente, sino tambien bajo el punto de vista patológico. Muchas son sus enfermedades; entre ellas encontramos la *congestion*, la *inflamacion*, los *abscesos*, la *apoplegía*, la *trasformacion grasosa*, la *cirrósis*, los *quistes*, y productos morbosos como el *cáncer* y el *tubérculo*. Tambien se observan en las vias biliares concreciones más ó ménos voluminosas, *cálculos biliares* cuya presencia produce siempre el *cólico hepático*.

1.° Congestion. — El aflujo al hígado de una cantidad de sangre mayor que en el estado normal, constituye la congestion ó hiperemia. Estudiada con gran cuidado por el profesor M. Monneret y por Frerichs, esta enfermedad está caracterizada por el aumento de volúmen del órgano, lo cual se puede patentizar por medio de la percusion y por el tormento y pesadez que se siente en el hipocondrio derecho; regularmente los enfermos atacados de esta dolencia presentan un tinte ictérico en la esclerótica.

2.° Inflamacion. — La inflamacion del hígado ó hepatitis es una enfermedad poco frecuente en nuestros climas, y por el contrario, muy general en los paises

cálidos; puede presentarse en el estado agudo ó en el crónico. La hepatitis aguda, va acompañada por lo regular de la inflamacion del peritoneo que rodea al hígado, llamándose en este caso, una *hepato-peritonitis*. Los síntomas que caracterizan la hepatitis son: un *dolor* muy agudo en el hipocondrio derecho que aumenta con la percusion y el movimiento, extendiéndose hasta el hombro derecho; *aumento de volúmen del hígado*, la *ictericia* y todos los síntomas febriles que ordinariamente acompañan á las flegmasías viscerales. La hepatitis crónica es bastante rara; la caracterizan los mismos síntomas, pero ménos acentuados que en el estado agudo.

3.° Abscesos.—Los abscesos del hígado sobrevienen regularmente á consecuencia de la hepatitis, presentando su diagnóstico no pocas dificultades. Si son superficiales y levantan la pared abdominal, puede hacerse un diagnóstico preciso; pero si son centrales, no pueden reconocerse más que por síntomas racionales, tales como escalofríos ligeros sobrevenidos despues de la manifestacion de la hepatitis aguda, y disminucion del dolor en el hipocondrio. Las relaciones del hígado explican los diversos procedimientos empleados para abrir los abscesos de esta glándula. Es imposible dar salida al pus de un absceso situado en el centro del hígado ó en su cara inferior, por un punto próximo á su borde posterior, pero si se encuentra en contacto con la pared abdominal, hay medios de abrir la coleccion purulenta. Es indispensable ántes de abrir los abscesos, producir una adherencia entre el peritoneo que cubre el absceso y el que reviste la pared abdominal á fin de evitar que el pus se filtre por entre ambas hojas, y precisamente los distintos medios empleados por los médicos para producirlas, es en lo que consiste la variedad de los procedimientos. En el de Graves, se hace una incision sobre la pared abdominal hasta cerca del peritoneo, y se llena la herida de hilas; el peritoneo, inflamado en el fondo de la herida, se adhiere al que cubre al absceso, y al cabo de algun tiempo, variable, el absceso se abre expontáneamente, por lo regular á consecuencia de un estornudo ó de un golpe de tos. En el de Bégin se procede del mismo modo, solamente que, al estar ya hecha la adherencia entre las dos hojas del peritoneo, se introduce el bisturí por el fondo de la herida y se abre el absceso. El procedimiento de Récamier consiste en aplicar sobre la pared abdominal, al nivel del absceso, un poco de potasa cáustica; se escinde al cabo de algunos dias la escara formada, se pone en el fondo de la herida una nueva cantidad de dicha sustancia, continuando la operacion de este modo hasta llegar á la coleccion purulenta que se abre con facilidad; por este procedimiento se adhieren entre sí las hojas peritoneales á favor de la accion de la potasa caústica conforme va aproximándose al absceso. Tambien se han aplicado otros procedimientos para abrir los quistes del hígado; pero no son tan seguros como el de Trousseau, que consiste en limitar un espacio circular de cinco á seis centímetros de diámetro con agujas de punta muy finas, introduciéndolas hasta el hígado, con el fin de producir la adherencia entre las hojas visceral y parietal del peritoneo. En todos estos procedimientos hay riesgo de que se introduzca algo del líquido del quiste ó del absceso en el peritoneo durante la operacion, pues por lo regular las adherencias no ofrecen ninguna solidez.

Es preferible en nuestro concepto, el procedimiento de M. Richet, que ha operado en Marzo de 1868 un quiste hidático del hígado, punzándolo con un trócar de hidróceles y practicando, despues de la salida del líquido, una inyeccion de una cucharada próximamente de tintura de iodo. Preciso es decir que este hábil cirujano tomó toda clase de precauciones, hasta las más minuciosas, para impedir los menores movimientos del enfermo durante y despues de la operacion; pero sea lo que fuere, el enfermo curó al cabo de un mes. El doctor M. Heurtaux, profesor de la escuela de medicina de Nantes, habia ya obtenido ántes la curacion de quistes del hígado, por la simple puncion con un trócar capilar.

4.° Trasformacion grasosa. — Designada áun con el nombre de estado grasoso del hígado, una enfermedad, que se encuentra especialmente en la tí-

sis pulmonar, y que consiste en un considerable aumento del elemento grasoso del hígado. En el estado normal, existen en las células del órgano pequeñas granulaciones grasosas que aumentan de volúmen en esta enfermedad, y que aumentando el volúmen de cada célula, producen tambien el de la glándula y cambian su color rojo oscuro en licuado ó blanco amarillento.

5.º Cirrósis. — Esta enfermedad está caracterizada por el desarrollo en el tejido del hígado de una sustancia blanquecina, formando tabiques en el interior del órgano, que parecen ser una especie de multiplicacion de los elementos de la cápsula deGlisson; contiene gran cantidad de materia amorfa granulosa, de materia amorfa fibroidea. gran número de elementos fibro-plásticos y algunos manojos de fibras de tejido celular. Este tejido morboso de nueva formacion, es ordinariamente el producto de una inflamacion lenta, ocasionada por los alcohólicos en el tejido del hígado, pues esta enfermedad se observa especialmente en los borrachos; cuando la inflamacion existe, el hígado aumenta de volúmen, primer grado; más tarde, despues de la formacion del tejido morboso, el volúmen del órgano dismiuuye considerablemente, pudiendo reducirse hasta el de dos puños; lo que domina en esta enfermedad, es la atrofia de la glándula producida por la retraccion de la sustancia blanca; esta retraccion, análoga á la del tejido innodular, es lenta y gradual; atrofia el tejido del hígado, destruye algunos tubos secretores, disminuye el volúmen de un cierto número de células epitélicas y comprime los vasos. Si recordamos la circulacion de la vena porta y su continuidad con las venas suprahepáticas á traves del hígado, nos imaginaremos fácilmente lo que puede sobrevenir de la compresion indicada; estando comprimidos todos los conductos que la sangre debe atravesar en el hígado, se acumula en la vena porta, la distiende, empuja sus paredes, y dejando escapar por filtracion su suero en la cavidad peritoneal, determina

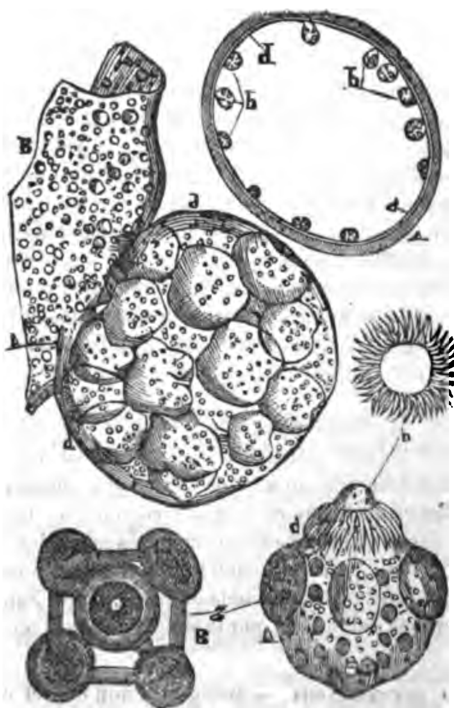


Fig. 221. — Equinococos adherentes.

1. Acéfalocistis ó hidátides.

A, A. Pared homogénea y trémula. —B, B. Equinococos desarrollados sobre la membrana fértil d, d, que les forma una especie de doblez.

2. B. Membrana fértil incompleta, no vesiculosa, presentando en A un desdoblamiento, d, que aloja trece equinococos fijados á la pared por un pedículo.

3. Equinococos libres.

A. Cabeza de un equinococo visto de costado.—A. Cuerpo sembrado de puntos granulosos. Las tres eminencias ovales que se notan en su contorno son las ventosas.—d. Corona de corchetes.—b. Trompa. Se ve encima de la figura una corona de corchetes aislada —B. Cabeza de un equinococo vista de frente. Obsérvase la trompa y las cuatro ventosas situadas alrededor de la cabeza.



FIG. [illegible] —Equinococos libres. (Esta figura es continuacion de la precedente.)

4. Equinococo libre completo, visto de lado —A. Un trozo de membrana fertil al cual se adhiere el pedículo del equinococo. — B. Cabeza del equinococo con sus ventosas, sus corchetes y trompa.—d. Cuerpo separado de la membrana fértil por medio de un pedículo, y de la cabeza por una especie de cuello.

5. Dos equinococos. El de la izquierda presenta el cuerpo ahuecado en el que penetra en parte el pedículo, y en el que se esconde completamente la cabeza. El de la derecha, visto de lado, tiene ya al exterior su cabeza.

6. Equinococo dirigido verticalmente y adherido á la membrana fértil por su pedículo.

7. Equinococo con un fragmento de membrana fértil. La cabeza se halla dentro del cuerpo como la de un galápago en su concha.

8. Corchetes aislados de los equinococos.

la produccion de un ascitis, que aumentando incesantemente llega hasta el punto de comprimir la vena cava inferior impidiendo su circulacion, lo cual produce necesariamente una infiltracion considerable en las extremidades inferiores. Si añadimos á los dos síntomas, *ascitis* y *edema* de los miembros inferiores, un *tinte* amarillento particular llamado cirrótico, las *epcitasis* frecuentes (Moneret), y un alarmante contraste entre la porcion supradiafragmática del cuerpo, demacrada y la porcion infradiafragmática tumefacta é hinchada, tendremos el cuadro completo de la enfermedad. Inútil es añadir que por la percusion se conoce la atrofía del hígado, y que esta atrofía incurable, ocasiona necesariamente la muerte del enfermo, bien por axfisia á consecuencia de la compresion del diafragma por el líquido de la ascitis, bien por peritonitis despues de practicada la puncion, etc.

6.º Quistes. — Suelen desarrollarse en el hígado unos sacos membranosos llenos de líquido que se llaman quistes; unos, los *quistes serosos*, no contienen más que un líquido compuesto de agua albuminosa; otros, mucho más frecuentes, contienen sacos vesiculosos, por lo que se les ha dado el nombre de *quistes hidáticos*. Estos quistes presentan todos los caractéres de los tumores del hígado, y es muy difícil, si no imposible, distinguir los serosos de los hidáticos, á ménos que no se observe, lo cual es muy raro, una especie de temblor por la percusion *(repercusion hidática)*, ó que se haga una puncion esploradora para observar la carencia de la albúmina, y en ocasiones, la presencia de los corchetes de los equinococos nadando en el líquido del quiste hidático (*a*).

(*a*) Despues de la muerte de los hidáticos, se encuentra albúmina en el líquidó (Gubler).

Los quistes hidáticos contienen gran cantidad de pequeñas bolsas ó vesículas del tamaño de una avellana, ó de una nuez, ó de un huevo, los cuales contienen líquido y un cierto número de *equinococos*. Estos sacos vesiculares no son el producto de una generacion espontánea; proceden de fuera, y algunos autores admiten hoy que las hidátides no son más que embriones de tenia descarriados y en incompleto desarrollo. (Siebold y Küchenmeister.) Estos séres particulares penetran en el hígado subiendo de abajo arriba por el conducto colédoco hasta el tejido del órgano. (Figs. 221 y 222.)

7.° Cáncer. — El cáncer del hígado es una de las enfermedades más frecuentes. Se presenta bien bajo la forma de un sólo tumor de volúmen variable, bien en forma de muchos tumores esparcidos por la superficie ó por el interior del órgano. La variedad más frecuente es la *encefalóides*; en cuanto á la lesion, consiste muchas veces en una hipergenesia de los elementos epiteliales del hígado. Difícil es distinguir cuando es infiltrado, y lo mismo cuando se presenta en forma de tumores múltiples; que cuando forma uno sólo más ó ménos voluminoso, produce síntomas comunes á los tumores del hígado. Ademas, al cáncer de esta víscera acompaña por lo regular un tinte *amarillo de paja* que determina ordinariamente el cáncer, dolores en el hipocondrio derecho y algunas veces la presencia de tumores cancerosos en otras regiones del cuerpo.

8.° Tubérculos. — Raras veces se encuentran tubérculos en el hígado; cuando existen, se hallan generalmente diseminados por la superficie del órgano: son una de las manifestaciones de la diatesis escrofulosa.

9.° Cálculos y cólico hepático. — Algunas veces se forman concreciones en la bílis que se depositan, bien en los conductos biliares, ó bien en la vesícula: estas concreciones, cuyo número y volúmen varía, son untosas, de color verdoso ó amarillento, y otras veces blanco: están formadas de colesterina, ofreciendo entónces cierta dureza, ó bien de materia colorante, en cuyo caso tienen una consistencia blanda.

Acontece que las concreciones pasan de la vesícula á los conductos excretores de la bílis, ó que descienden de los conductos biliares del interior del hígado. En ambos casos, si el cálculo no pasa con facilidad al intestino, distiende los conductos excretores recorriéndolos en un espacio de tiempo muy vario, por lo regular de algunas horas á dos ó tres dias. Esta distension produce grandes dolores y la retencion de la bílis en el hígado, cuyos atroces dolores son precisamente los que constituyen los cólicos hepáticos.

10. Tumores del hígado. — Muy perplejo suele verse el médico ante un tumor del hígado; producen todos los síntomas comunes á las numerosas variedades de cada especie de tumor, y puede establecerse el principio de que hay casos en que es completamente imposible, por los síntomas locales, el diagnóstico de un tumor de esta glándula. Estos tumores son: los *cánceres*, los *quistes* y los *abscesos*, que todos producen incomodidad y dolor. Pueden determinar una eminencia en la pared abdominal, y un sonido macizo á la percusion; ofrecen movimientos isócronos á los de la respiracion, pues el hígado sigue todos los del diafragma, y finalmente, pueden percibirse por el tacto. Las eminencias del cáncer, la superficie redondeada y lisa de los quistes y abscesos, ciertamente que ayudan al diagnóstico, pero si se considera que se presentan con frecuencia en la cara inferior del hígado, se comprenderá la mayor dificultad para diagnosticarlos. En este último sitio raras veces es accesible el tumor á la mano del médico, siendo preciso juzgar por el trastorno de las funciones, y áun este trastorno es idéntico en toda clase de tumores: en efecto, cuando se desarrolla en la cara inferior del hígado, comprime los conductos excretores de la bílis, y el enfermo presentará una ictericia cuya intensidad estará en relacion con la mayor ó menor compresion: si comprime la vena porta, el enfermo ofrecerá la ascítis; si es la vena cava la comprimida, se manifestará al instante el edema de los miembros inferiores. Para que se desarrolle la ascítis, no es abolutamente necesario que se comprima la vena porta;

la irritacion que el tumor ejerce sobre el peritoneo que lo cubre, basta muchas veces para producir el derrame.

Este diagnóstico se hace todavía más difícil, si se considera que los tumores inmediatos á la cara inferior del hígado, como los del páncreas y del riñon derecho, por ejemplo, pueden presentar los mismos síntomas. En suma, es casi imposible diagnosticar los tumores del hígado cuando no son accesibles á las manos del médico.

IV. — BAZO.

El bazo es una glándula vascular sanguínea situada en el hipocondrio izquierdo, entre el diafragma y la tuberosidad mayor del estómago. (Fig. 198.)

Preparacion. — Hemos dicho al hablar del estómago, que el bazo debe sacarse unido á él para que puedan examinarse los ligamentos vasculares y membranosos que los unen. Se puede separar la *túnica peritoneal* de la *túnica propia* del bazo, en una pequeña porcion de su superficie, lo cual es más fácil prévia la maceracion, debiéndose hacer muy despacio y sirviéndose alternativamente de la hoja ó del mango del escalpelo. Los tabiques que la túnica propia envia al interior del órgano, se ven desde el momento en que se empieza á separarla de la sustancia propia del bazo: la cubierta reflejada que la túnica interna envia alrededor de los vasos, *cápsula de Malpigio*, se observa despues de desembarazados estos últimos de la grasa que los rodea y del peritoneo que lo reviste en el punto por donde penetran en el hileo del bazo. Obsérvase que es casi exclusivamente vascular el tejido de esta víscera, lavándolo muchas veces despues de arrancadas las membranas que lo revisten y examinándolo sumergido en el agua. Al excindir el bazo, se notan en su tejido pequeños *corpúsculos blanquecinos*, pero su existencia no es constante.

Al estudiar el tejido del bazo, no deben olvidarse las inyecciones, pues son muy oportunas para poner de manifiesto la estructura de sus partes: no podemos decir lo mismo de la insuflacion, pues no ofrece certeza alguna á este estudio: se concibe que el aire encerrado en los vasos pueda pasar al tejido celular, y que un órgano cualquiera, insuflado, seco y cortado en trozos, deberá necesariamente tomar un aspecto celuloso, aunque sea cualquiera otra su estructura.

Color. — Este órgano tiene el color de heces de vino.

Forma. — Su forma es la de una media luna, cuya concavidad descansa sobre la tuberosidad mayor del estómago.

Consistencia. — Su consistencia es poco considerable, y su tejido se deja rasgar con facilidad.

Número. — Este órgano es único, pero en ocasiones se encuentran varios bazos: en estos casos, uno es el principal; los otros son supernumerarios, los cuales proceden de algunos lobulillos del bazo que quedan separados, recibiendo cada uno de ellos una de las ramificaciones de la arteria esplénica.

Peso y volúmen. — El peso medio del bazo es de 195 gramos al sacarlo del cadáver, pero lleno de sangre como se halla en el vivo, es, segun M. Sappey, de 225 gramos. Este órgano mide 12 centímetros de longitud, 8 de anchura y 3 de espesor.

Movilidad. — Es muy movible, y sus relaciones son muy variables. Sus desviamientos ó mudanzas pueden ser anormales, patológicas ó fisiológicas: las fisiológicas obedecen á la influencia de la contraccion del diafragma, de la dilatacion del estómago, al estado de preñez en la mujer, etc.

Relaciones.

El bazo presenta una cara externa, otra interna, un borde anterior, otro posterior, una extremidad superior y una extremidad inferior.

Cara externa. — Es cóncava y lisa; está en relacion con el diafragma que la separa de las costillas falsas y de la base del pulmon izquierdo.

Cara interna. — Presenta una serie de agujeros colocados en línea vertical, que constituyen el hileo del bazo: la porcion de cara interna que se encuentra delante del hileo, es algo mayor que la otra, casi plana, y está en relacion con la tuberosidad mayor del estómago. La parte posterior de esta cara se relaciona con el pilar izquierdo del diafragma y la cola del páncreas.

Borde anterior. — Delgado y cortante, este borde es convexo y está en relacion con el diafragma y un poco con la pared abdominal.

Borde posterior.— Ménos convexo y algo más grueso que el anterior, se relaciona con la parte superior del riñon izquierdo y la cápsula suprarenal izquierda. Los dos bordes del bazo presentan ordinariamente incisiones más ó ménos profundas, indicio de la primitiva del órgano en varios lóbulos.

Extremidad superior. — Un poco más gruesa que la inferior, está en relacion con el diafragma y algunas veces con la extremidad izquierda del hígado, especialmente en el niño.

Extremidad inferior. — Se relaciona con el ángulo izquierdo del cólon trasverso. M. Sappey describe un pequeño saco seroso, adherido como un nido de golondrina á la parte lateral izquierda del diafragma, en el que dice es recibida la extremidad inferior del bazo.

Aún llaman algunos *cabeza* á la extremidad superior, y *cola* á la inferior.

Estructura.

La estructura del bazo comprende dos membranas que le envuelven: una serosa, otra fibrosa que forma la armazon del órgano, vasos, nervios, una sustancia blanda interior ó cieno esplénico, y folículos huecos ó *corpúsculos de Malpigio.*

Membrana serosa. —Formada por el peritoneo, esta membrana, muy fina y muy adherente á la fibrosa, cubre completamente el bazo: se dobla sobre sí misma al nivel del hileo, y forma un repliegue que se dirige á la tuberosidad mayor del estómago, que es el *epiplon gastro-esplénico.* Forma tambien un repliegue análogo, pero muy pequeño, que se extiende, desde la parte superior de la cara interna del bazo, á la parte superior del pilar izquierdo del diafragma, ligamento *freno-esplénico:* de la extremidad inferior del bazo parte otro pequeño repliegue peritoneal, que se dirige á la cola del páncreas, y es el *ligamento pancreático esplénico.*

Membrana fibrosa. — La membrana fibrosa ó túnica propia del bazo, es análoga á la que cubre al hígado; es contráctil y elástica: como la del hígado, se refleja en el hileo para penetrar en la glándula acompañando á los vasos. Esta porcion refleja, que en el hígado forma la cápsula de Glisson, constituye en el bazo la *cápsula de Malpigio.* Multitud de tabiques más ó ménos delgados se desprenden de la cara interna de la túnica propia y de la superficie externa de la cápsula de Malpigio, que se entrecruzan para formar un armazon fibroso lleno de cavidades ó células que comunican unas con otras: esta túnica contiene en su espesor fibras de tejido laminoso y fibras elásticas: en su superficie interna se encuentra una segunda túnica, muy delgada, que la reviste y se prolonga por los tabiques, provista de fibras musculares de la vida orgánica, muy pequeñas, que tambien se encuentran en los tabiques. La presencia de las fibras elásticas y musculares en la túnica propia del bazo, da á este órgano dos propiedades: 1.º la elasticidad, que no puede ponerse en duda; 2.º la contractilidad, que se demuestra colocando en las dos extremidades del bazo de un animal vivo, los dos conductores de un enérgico aparato electro-magnético. En el perro se puede producir dicho encogimiento en más de dos centímetros: M. Claudio Bernard obtiene los fenómenos de la contraccion

mucho más pronunciados y más rápidos, galvanizando directamente los nervios que penetran en el interior del bazo, lo que explica que la influencia que la estrignina ejerce sobre el bazo, es porque obra sobre los nervios que nacen de la médula.

Las fibras musculares tienen una forma especial que las distingue de las que se encuentran en las demas partes del cuerpo: son pequeñas, encorbadas sobre sí mismas, y contienen un nucleolo alargado, formando generalmente eminencia en la superficie del lado de la concavidad.

Vasos y nervios. — Los vasos de este órgano no tienen la misma constitucion que los del sistema circulatorio general. Las ramas de la arteria esplénica se dividen en finos capilares, que á su vez se ramifican, unos sobre los tabiques para concurrir á la formacion de las venas, otros en la superficie de las vesiculas huecas, de donde parten otros capilares que corren á reunirse con los precedentes: todos estos capilares no presentan orificio alguno por ninguna parte, ni se rompen ni rasgan cuando el bazo aumenta de volúmen. Las venas tambien tienen una testura particular: antes de penetrar en la glándula la vena esplénica, presenta una túnica adventicia muy gruesa, y una capa de fibras musculares; en el momento que penetra en el órgano, las dos túnicas se confunden con los numerosos tabiques que se encuentran en el interior, quedando reducidas á los dos centímetros próximamente de su trayecto, á sólo la túnica interna, constituyendo verdaderos senos. Las venas que nacen de los infinitos capilares de esta glándula, se anastomosan muchas veces entre sí por medio de ramos bastante voluminosos, dando al bazo cierta analogía con los tejidos eréctiles. La tumefaccion del bazo consiste en la aglomeracion de sangre en sus venas.

La circulacion del bazo ofrece de particular, que cada rama arterial, al penetrar por el hilco, se distribuye por un departamento distinto sin anastomosarse con las ramas inmediatas: cada una de las arterias tiene su vena correspondiente, de tal modo, que pueden inyectarse ambos órdenes de vasos con materia de distinto color, y obtener un bazo cuyos puntos inyectados presentarán diferente coloracion de la de los demas.

Los *linfáticos* superficiales parece no existen en el bazo del hombre, segun M. Sappey; los profundos han sido observados por este hábil anatómico, á favor del procedi-



Fig. 223.—Una rama de la arteria esplénica con corpúsculos de Malpigio sobre el trayecto de sus ramificaciones.

miento siguiente: ha inyectado los vasos, arteria ó vena, con una disolucion de goma coloreada, y este líquido ha pasado por trasudacion á los vasos linfáticos. Probablemente nacen de las vesículas huecas, siguen todo el trayecto de la vena esplénica, observándose generalmente uno para cada rama venosa, de manera que al nivel del hileo no se observan más que de cinco á ocho vasos linfáticos profundos que son aferentes de los ganglios que se encuentran alrededor de la cola del páncreas.

Los nervios proceden del plexo solar; constituyen el plexo esplénico y penetran en el bazo siguiendo el trayecto de la arteria esplénica, sin conocer el modo como terminan.

Pulpa esplénica ó cieno esplénico. — Forma el parénquima del bazo, llena las areolas circunscritas por las prolongaciones de la túnica fibrosa, su color es rojo, su consistencia muy blanda, y se altera rápidamente en el cadáver. Esta pulpa está esencialmente constituida por un *epitelium nucleolar* esférico, sin nucleolos, que tiene gran semejanza con los leucocitos, pero ofrece diferentes reacciones químicas: este epitelium no es como el leoucocito, que se hincha en el agua y se disuelve en el ácido acético: en la pulpa esplénica se encuentran, aunque en corto número, *células poliédricas* con un núcleo central. En muchos cadáveres, se encuentran tambien unos cuerpos más ó ménos voluminosos que han solido tomarse por células con glóbulos sanguíneos; pero no son otra cosa más que las mismas precedentes, pero más voluminosas y granulosas. Las granulaciones que contiene son, unas grisáceas, otras rojas y formadas de ematina, que es lo que hace se las tome por glóbulos sanguíneos. En medio de todos estos elementos se encuentran vesículas huecas. (Fig. 223.)

Vesículas huecas. — Las vesículas huecas son muy numerosas en el bazo; se encuentran en las paredes de las cavidades, en el trayecto de los vasos pequeños, en el centro del cieno esplénico. Pueden verse á la simple vista, en forma de granulaciones grisáceas, semi-trasparentes, son redondeadas, de 0mm,1 á 0mm,2 de ancho, y compuestas de una pared propia de 0mm,04 de grosor, estriada. finamente granulosa, y de una cavidad llena completamente de epitelium nucleolar esférico con granulaciones finas y algunas células ménos numerosas de epitelium pavimentoso. Estas vesículas, como se ve, más bien que tales vesículas huecas, son cuerpos sólidos y macizos designados algunas veces con los nombres de acini, glóbulos granulosos de Malpigio, glomérulos de Malpigio, etc.

Resumiendo en pocas palabras el tejido del bazo, compararemos este órgano á una masa llena de cavidades separadas por tabiques incompletos comunicándose todas unas con otras: en estas cavidades encontramos: 1.° la terminacion de las arterias en capilares, de los cuales unos van á las paredes de las vesículas, y otros, surcando por los tabiques, se continúan con las venas; 2.° el orígen de las venas por medio de ensanchamientos reducidos solamente á su túnica interna y constituyendo una especie de tejido eréctil; 3.° células de epitelium nucleolar; 4.° células poliédricas; 5.° unos cuerpos particulares que contienen granulaciones grisáceas y rojas, tomadas por algunos autores como glóbulos sanguíneos; 6.° vesículas huecas ó corpúsculos de Malpigio. Tal es el conjunto de partes contenidas en las areolas del bazo, y que constituyen el cieno ó pulpa esplénica.

Usos. — ¿Sirve el bazo para destruir el exceso de glóbulos rojos de la sangre ó para formar los glóbulos blancos? ¿Es solamente este órgano un diverticulum del sistema sanguíneo, etc., etc? Nada cierto se sabe sobre sus usos. De los experimentos de M. Beclard resulta que los glóbulos rojos son más abundantes en la arteria que en la vena esplénica: se sabe tambien que despues de la comida, y sobre todo despues de la ingestion de los líquidos, el bazo aumenta de volúmen y parece como que recibe el exceso de líquido contenido momentáneamente en las vias de la circulacion.

Aplicaciones patológicas.

El *cáncer*, los *tubérculos*, los *quistes*, pueden afectar al bazo, pero estas enfermedades son extraordinariamente raras; lo que se observa con más frecuencia es la *hipertrofia* de este órgano á consecuencia de la fiebre intermitente ó acompañando á la *leucocitemia*. En la fiebre intermitente, el bazo se hincha de un modo muy considerable durante los accesos, para volver en seguida á su volúmen normal; pero si la fiebre se prolonga mucho tiempo y pasa al estado crónico, el bazo adquiere un volúmen enorme. Esta hipertrofia permanente es uno de los principales caractéres de la caquexia que se presenta entónces, conocida con el nombre de *caquexia palúdica*. Tambien se hipertrofia el bazo en la leucocitemia, enfermedad caracterizada por el considerable aumento de los glóbulos blancos y disminucion de los rojos de la sangre: este cambio de proporcion entre ambas clases de glóbulos, va acompañada á veces de la hipertrofia del bazo (esplenomegalia) y del aumento de volúmen de los ganglios linfáticos. Cuando estos últimos son solamente los invadidos, se llama *leucocitemia linfática*, pues que la *leucocitemia esplénica* está caracterizada por sólo la hipertrofia del bazo.

V. — PÁNCREAS.

El páncreas es una glándula arracimada compuesta, destinada á la secrecion del jugo pancreático y colocada trasversalmente delante de la columna vertebral y en los límites de las regiones epigástrica y umbilical.

Preparacion. — Deben estudiarse la posicion y relaciones del páncreas ántes de sacar el duodeno y el hígado de su sitio. La cabeza del páncreas debe quedar adherida al duodeno, y se buscará su *conducto excretor* principiando la diseccion al nivel de la papila del duodeno: como el conducto está situado en el interior del órgano, es preciso levantar ó escindir las granulaciones glandulares que se encuentran sobre su trayecto: algunas veces es difícil encontrarlo porque es muy delgado y trasparente, y sus paredes se pliegan fácilmente sobre sí mismas cuando está vacío; en este caso se procurará sondearlo por el orificio de la papila del duodeno, por el cual se inyecta cuando se desee examinar todo su trayecto. Teniendo ya alguna costumbre, se encuentra pronto el conducto pancreático buscándolo en cualquiera parte de la glándula; basta hacer una ligera incision en su tejido para descubrir las pequeñas raíces del conducto que proceden de los granos glandulares, y siguiendo uno de estos conductitos, se llega pronto al conducto principal.

Consistencia y forma. — De una consistencia algo firme, esta glándula es aplanada de delante atrás y alargada en el sentido trasversal (*a*).

Color y movilidad. — Tiene el color blanco, grisáceo, y es poco movible; nunca se la encuentra en las hernias: su fijeza la debe al duodeno que rodea completamente su cabeza, y al peritoneo que aplica su cuerpo y cabeza contra la pared posterior del abdómen. No obstante, su parte izquierda ó cola es algo movible.

Division. — La forma alargada del páncreas y el ensanchamiento de su extremidad derecha, ha hecho que este órgano se divida en parte media ó cuerpo, extremidad derecha ó cabeza, y extremidad izquierda ó cola. La cabeza está separada del cuerpo por una escotadura situada en el borde inferior de la glándula, por la cual pasan los vasos mesentéricos superiores.

Peso y volúmen. — Su peso medio es de 65 gramos; su longitud de 15 á 16 centímetros, su altura de 4 centímetros, y su espesor de 1 1/2 á 2.

Relaciones.

Se le consideran generalmente una cara anterior, otra posterior, un borde superior, otro inferior, una extremidad derecha y una extremidad izquierda.

(*a*) Tambien se ha comparado en su figura á un lagarto con *cabeza, cuello* y *cola*, y otros á un clavo de cabeza cuadrada.— (SIERRA.)

Cara anterior. — Cubierta por el peritoneo, se relaciona con la primera porcion del duodeno y con el estómago, del que está separada por el fondo de los epiplones. (Fig. 198.)

Cara posterior. — *Al nivel de la cabeza*, está en relacion esta cara con el tronco de la vena porta y la vena cava inferior: *al nivel del cuerpo*, con la aorta, el nacimiento de la arteria mesentérica superior, la vena esplénica y el orígen de la vena porta, formada por la reunion de la esplénica y las dos meseráicas, con los pilares del diafragma, y la segunda vértebra lumbar: *al nivel de la cola* se relaciona con la cápsula suprarenal izquierda, y algunas veces con la cara anterior del riñon. Las relaciones que ofrece al nivel de la cabeza y del cuerpo, lo son sin intermediacion del peritoneo.

Borde superior. — El borde superior del páncreas es más grueso que el inferior; tanto, que en algunos casos afecta el órgano la figura prismática triangular. Este borde presenta un surco en su mitad izquierda que aloja á la arteria esplénica, la vena corre por detrás de la arteria y un poco por la cara posterior de la glándula. Tambien está en relacion con el tronco celíaco, el lóbulo de Spigelio, el plexo solar y una cadena de ganglios linfáticos. (Fig. 198.)

Borde inferior. — Corresponde al borde posterior del mesocólon trasverso, y está en relacion de derecha á izquierda, con la tercera porcion del duodeno, con los vasos mesentéricos superiores que le hacen una escotadura, y con el intestino delgado que le separa del mesocólon trasverso. (Fig. 199.)

Extremidad derecha. — Llamada tambien *cabeza* ó *extremidad duodenal*, está abrazada por el duodeno, que describe á su alrededor una curva en forma de herradura: esta relacion es íntima, pues la cabeza del páncreas ofrece un surco en el sentido vertical, donde se aloja el duodeno, y áun hay algunos granos glandulosos que se introducen entre los elementos de las túnicas del intestino. Está en relacion, por delante, con el píloro, la primera porcion del duodeno y la arteria gastro-epiplóica derecha; por detrás, con las venas porta y cava inferior, cuyas relaciones ya se han indicado; finalmente, en su union con el duodeno, el páncreas se relaciona con dos ó tres troncos linfáticos voluminosos, que pasan por entre ambos órganos, para penetrar en el conducto torácico y con el conducto colédoco que se abre un surco en el tejido del páncreas, cerca del duodeno, al tiempo de unirse al conducto pancreático. (Figs. 198 y 199.)

Extremidad izquierda. — Esta extremidad, llamada *cola*, es por lo regular afilada, otras veces redondeada. Está en relacion con la cara interna del bazo, á la cual está unida por un pequeño repliegue seroso, *epíplon pancreático esplénico*, en el cual se encuentran algunos ganglios linfáticos; tambien se relaciona con la arteria gastro-epiplóica izquierda que pasa por delante de ella.

Estructura.

El páncreas se compone de un tejido propio, del que nace un conducto excretor, de vasos y de nervios.

Tejido propio. — Análogo al de las glándulas salivares, está rodeado de una cubierta célulo-fibrosa que envia prolongaciones entre los lóbulos y lobulillos. Este tejido está formado de pequeñas masas ó lobulillos, de los cuales parten pequeños conductitos que van á confluir al conducto excretor comun, como los pedículos de un racimo de uvas: lo mismo que todas las glándulas arracimadas, el páncreas contiene acini ó granos glandulosos, de donde nacen los conductos secretores, y son notables por su volúmen; las células que los constituyen son mucho más gruesas que las de las

glándulas salivares, pues miden 0mm,05. Los acini están rodeados de una capa celulosa y muscular muy fina, su pared es resistente, delgada, homogénea, y su superficie interna se halla tapizada de epitelium pavimentoso que llena completamente la cavidad. Los conductos secretores que parten de los acini, tienen la misma estructura.

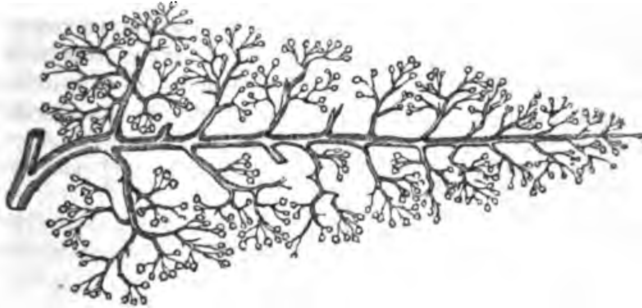


FIG. 224. — Figura esquemática de la estructura del páncreas.

Se ve el conducto pancreático, sus ramificaciones y anastomósis con el conducto colédoco. En los extremos de los conductos excretores se ven los conductos secretores y los acini.

Conducto excretor. — Los conductos excretores vierten en otros conductos algo más gruesos, de distinta estructura, y cuyo objeto es solo el conducir el producto de la secrecion: estos conductos excretores vierten á su vez en un conducto comun situado en el centro de la glándula, que recorren desde la cola á la cabeza, más cerca de la cara anterior que de la posterior, al cual se llama *conducto pancreático*

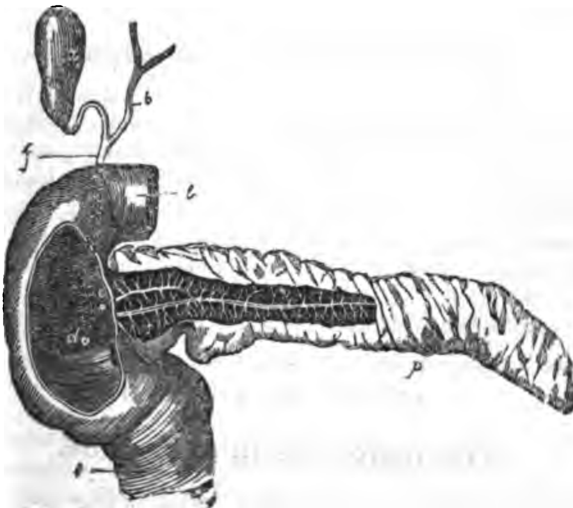


FIG. 225. — Páncreas, duodeno y aparato biliar.

a. Vesícula biliar.—*b*. Conducto hepático.—*c*. Embocadura del conducto accesorio pancreático.—*d*. Embocadura de los conductos colédoco y pancreático.—*e*, *e*. Duodeno.—*f*. Conducto colédoco.—*p*. Páncreas.

ó de *Wirsung*. Este conducto aumenta de capacidad conforme va aproximándose al duodeno; recibe en su trayecto los pequeños conductos procedentes de los lobulillos, y vierte, inclinándose hácia abajo, en la segunda porcion del duodeno, al nivel de la ampolla de Vater: al llegar al duodeno, se une al conducto colédoco y levanta la túnica mucosa del intestino. Dichos dos conductos se abren aisladamente en la cavidad de la ampolla de Vater; el colédoco, es más ancho por delante del pancreático, observándose un espolon que los separa.

Independientemente del conducto de Wirsung, se encuentra á veces un *conducto pancreático accesorio*, situado en la cabeza del páncreas, por encima del conducto principal y de la tercera parte de calibre. Este conducto se abre, por su extremidad izquierda, en el principal, y por su extremidad derecha en el duodeno, á 2 centímetros por encima de la ampolla de Vater: en su trayecto recibe los conductos excretores de gran número de lobulillos de los que componen la cabeza del páncreas. (Figs. 224 y 225.)

Los dos conductos pancreáticos están formados de fibras laminosas y elásticas, y tapizados en su superficie interna de una simple capa de epitelium pavimentoso.

Vasos y nervios. — Las *arterias* del páncreas proceden de muchos orígenes; la arteria esplénica le suministra muchas ramas poco voluminosas, que penetran por su borde superior; una, más considerable, procedente de la pancreático-duodenal, rama de la gastro-epiplóica derecha, se distribuye por la cabeza de la glándula; y finalmente, la mesentérica superior le da dos ramas, una que se dirige á la cabeza, y otra al cuerpo del órgano.

Las *venas* siguen el trayecto de las arterias y vierten en los troncos que concurren á la formacion de la vena porta.

Los *linfáticos* desembocan en los numerosos ganglios que se encuentran en los bordes y extremidades del páncreas.

Los *nervios* proceden todos del plexo solar, y llegan al páncreas por intermedio de las arterias que le sirven de sosten.

Usos. — El páncreas sirve para segregar el jugo pancreático. Este líquido, más abundante en los momentos de la comida, llega al duodeno por la ampolla de Vater y por el conducto pancreático accesorio.

Aplicaciones patológicas.

Las enfermedades del páncreas son poco conocidas; su diagnóstico durante la vida es muy oscuro por causa de la profunda situacion de la glándula. Nada conocemos sobre la *inflamacion* del páncreas, que acaso no exista; los tratados de patología nada dicen ni de *abscesos* ni de *gangrena* en este órgano. Apénas se han demostrado más que algunos tumores de mala naturaleza, que principian en el páncreas é invaden despues poco á poco los órganos inmediatos; estos tumores, en la mayoría de los casos, proceden de las partes inmediatas, é invaden en su curso la glándula. La *diabetes*, ¿es una enfermedad del páncreas? Algunos autores la describen con las demas enfermedades de este órgano, pero es probable que sea completamente extraña á su desarrollo.

APÉNDICE AL CAPÍTULO II.

Resúmen de la digestion.

Todos los órganos que acabamos de estudiar, concurren á esta gran funcion de la nutricion, la *digestion*. Algunos de ellos, colocados á continuacion unos de otros, constituyen el tubo digestivo ó conducto alimenticio, en el cual se verifican los fenómenos mecánicos de la digestion; los otros, ó sean los anejos del tubo digestivo, son las glán-

dulas que concurren con el producto de sus secreciones á la manifestacion de los fenómenos químicos. Hé aquí, pues, una division muy natural de esta funcion. Estudiaremos primero los fenómenos mecánicos, y en seguida trataremos de los fenómenos químicos.

1.° — *Fenómenos mecánicos de la digestion.*

Si los estudiamos procediendo de arriba abajo en el órden de su sucesion natural, encontramos: la prehension de los alimentos, masticacion é insalivacion, deglucion, digestion estomacal, digestion intestinal y absorcion, y últimamente, la digestion en el intestino grueso, y la defecacion.

Prehension. — Este acto tiene gran importancia en un gran número de animales que toman los alimentos con los labios; pero en el hombre, la importancia de este fenómeno está reducida á la prehension de los alimentos líquidos. El mismo mecanismo tiene lugar cuando el hombre bebe en un vaso que cuando el niño mama del seno de su madre; los labios primero se adaptan exactamente sobre el líquido del vaso ó sobre la mama; despues, por un movimiento de la lengua que funciona á modo de émbolo, se produce el vacío en la cavidad bucal; inmediatamente, la presion atmosférica obrando sobre el líquido ó sobre el seno de la madre, empuja el contenido hácia la cavidad bucal donde existe el vacío, y la llena; durante este tiempo, el velo del paladar permanece unido á la base de la lengua, cerrando el fondo de la cavidad bucal, y la respiracion se verifica francamente por la nariz; de intervalo en intervalo, y cuando la boca se halla suficientemente llena de líquido, se detiene un instante la respiracion, el velo del paladar se eleva, el individuo verifica un movimiento de deglucion, y así en este órden continúan repitiéndose todos estos actos, sin que los labios del niño ó del hombre abandonen el seno de la madre ó el vaso.

Masticacion é insalivacion. — Una vez introducidos los alimentos sólidos en la boca, las mandíbulas se ponen en movimiento para verificar la masticacion. (*Véase* Articulacion témporo-maxilar, t. I.) Durante este tiempo, los carrillos, los labios y la lengua, por medio de sus músculos, trabajan en colocar entre los arcos dentarios todo lo que cae en la boca ó en el vestíbulo, hasta que la materia alimenticia queda suficientemente triturada; al mismo tiempo, las glándulas salivares segregan la saliva que viene á humedecer y elaborar los alimentos, concurriendo á formar el bolo alimenticio.

Deglucion. — Elaborados y mezclados los alimentos con la saliva, forman una pasta bastante consistente, compuesta de pequeñas masas más ó ménos voluminosas, que se llaman *bolos alimenticios;* una vez formado este bolo, es empujado hácia la base de la lengua hasta el istmo de las fauces, por la contraccion de la lengua, que ejerciendo presion del vértice á la base contra la bóveda palatina, hace resbalar al bolo alimenticio. Durante estos movimientos, el velo del paladar se halla levantado y tenso para ofrecer á los alimentos un plano resistente é impedir suban hácia las fosas nasales: estos movimientos constituyen el *primer tiempo de la deglucion*, durante el cual, el bolo alimenticio está bajo la influencia de la voluntad.

El *segundo tiempo* principia en el momento de atravesar el bolo alimenticio el istmo de las fauces, y desde este instante deja la voluntad de tener influencia en su marcha. Cuando se presenta en dicho orificio, la extremidad inferior de la faringe se eleva por medio de un movimiento rápido, recibe el bolo alimenticio y lo deposita en seguida en la entrada del exófago. Este movimiento es instantáneo y producido por la contraccion de los músculos faringo-estafilino y estilo-faríngeo que levantan al mismo tiempo la faringe.

El *tercer tiempo de la deglucion* es el que emplea el bolo alimenticio en recorrer el exófago; es el más largo de los tres, pues el bolo camina por la accion de su propio peso y por la contraccion de las fibras musculares de dicho órgano.

Digestion estomacal. — Despues de recorrer el exófago los alimentos sólidos y líquidos, llegan y se acumulan en el estómago, donde permanecen un tiempo variable, segun los individuos, por lo regular de dos á tres horas, durante el cual se hallan cerrados los dos orificios del estómago: 1.° al nivel del cardias, por la extremidad inferior del exófago que está siempre cerrada; 2.° al nivel del píloro, por el esfínter pilórico que es un engruesamiento de las fibras circulares del estómago, que se contrae durante la digestion estomacal, é impide pasen los alimentos al duodeno. Durante la digestion estomacal, este órgano ejecuta unos movimientos destinados á poner constantemente en relacion con el jugo gástrico las porciones alimenticias, los cuales son vermiculares, y producidos por las fibras del estómago, pero bastante enérgicos para sostener en constante movimiento de rotacion á los alimentos en él contenidos. Estos movimientos y el contacto del jugo gástrico hace que las sustancias alimenticias se reblandezcan y tomen la consistencia de una pasta blanda, grisácea, que se llama *quimo*.

Un experimento muy sencillo pone en evidencia la contraccion de las fibras musculares del estómago. Hágase beber á un perro una gran cantidad de leche hasta llenarle el estómago; al cabo de veinte ó treinta minutos, ya coagulado el líquido por la accion del jugo gástrico, se le abre el estómago y se encontrará una masa de leche coagulada, en la que se observarán perfectamente marcadas las fibras musculares de sus paredes.

La digestion estomacal nos lleva naturalmente á hablar de algunos fenómenos mecánicos que se verifican en el estómago: la regurgitacion, la erutacion y el vómito.

Regurgitacion.—Es un acto involuntario en la mayor parte de los individuos, y voluntario en algunos, que consiste en volver á la boca parte de los alimentos contenidos en el estómago; este acto es análogo al de la rumia. Un fisiólogo, M. Gosu, se ha servido de este medio para hacer sus estudios sobre los fenómenos químicos de la digestion estomacal.

Erutacion. — Este fenómeno consiste en la expulsion al exterior del gas contenido en el estómago. Se llama *eruto* el ruido producido por la vibracion del gas en la abertura superior del exófago, al pasar de este conducto á la faringe. La erutacion regularmente es involuntaria, pero muchas veces se halla bajo el imperio de la voluntad.

Vómito.—El vómito es un acto involuntario que consiste en la expulsion por la boca de las materias alimenticias contenidas en el estómago.

Los órganos que se ponen en juego en este acto son: el estómago y los órganos que limitan por todas partes la cavidad abdominal. Numerosas experiencias han demostrado la parte poco activa que el estómago toma en el vómito, y todos conocen ya hoy el experimento de Magendie, que hizo vomitar á un animal cuyo estómago habia reemplazado con una vejiga de cerdo. No conviene decir, sin embargo, que su accion sea nula, pues sus fibras musculares se contraen con bastante energía, si bien no la suficiente para expulsar su contenido.

La potencia que determina el vómito es la contraccion de los músculos abdominales y del diafragma: estos músculos obran á la vez y de concierto, disminuyendo la cavidad del abdómen y comprimiendo por todas partes las vísceras. Por este mecanismo se produce el vómito, la defecacion y la miccion. Se cree generalmente, y esta opinion está fundada en numerosas experiencias, que la accion del diafragma es más enérgica que la de los músculos abdominales. Durante estas contracciones, los músculos del periné tampoco están ociosos: los dos elevadores del ano son los que especialmente se contraen, se elevan hácia la parte superior, disminuyendo su concavidad, y concurriendo al estrechamiento de la cavidad abdominal.

Comprimido el estómago, deja escapar su contenido, que recorre rápidamente el exófago, la faringe y la boca. Si el vómito es brusco y no da lugar á que se eleve el velo del paladar, ó vence su resistencia, salen tambien por las fosas nasales al mismo tiempo que por la boca, las materias alimenticias.

El esfuerzo que necesita el vómito es algunas veces muy considerable; produce la

congestion de la cara, algunas veces equimósis subconjuntivales ó subcutáneos de la cara; y hay casos, si bien muy raros, que ocasiona la rotura de algun vaso grueso y la muerte casi instantánea.

El vómito sobreviene especialmente en el curso de algunas enfermedades, y otras es producido por accion refleja, como por la titilacion del velo del paladar. En un gran número de casos, es consecuencia el vómito de la inyeccion de sustancias eméticas, las cuales no tienen accion directa sobre el estómago, y nada hace el que se pongan en contacto con la mucosa estomacal. La experiencia ha demostrado que estas sustancias deben ser disueltas y absorbidas, por lo ménos en parte, dentro del estómago: una vez absorbidas y llevadas por el torrente circulatorio al sistema nervioso central, este es el que produce el vómito. La prueba de que así se verifica, es el que puede producirse, inyectando una solucion de emético en las venas ó en el tejido celular subcutáneo. La seccion de los nervios pneumogástricos no impide de ningun modo el vómito.

Digestion intestinal y absorcion. — Despues de haber sufrido la digestion estomacal, los alimentos pasan al duodeno atravesando el píloro, cuya contraccion cesa: allí sufren la accion del jugo pancreático y de la bilis, y se deslizan lentamente á lo largo del intestino delgado durante un tiempo variable, siendo favorecida su marcha por las contracciones intestinales. Al contraerse las fibras longitudinales, los alimentos caminan de arriba abajo, *movimientos peristálticos*, á la vez que las fibras circulares tienden á hacerlos retroceder de abajo arriba, *movimientos antiperistálticos*. Las materias alimenticias, en su trayecto intestinal, son líquidas y verdosas hasta su entrada en el ciego.

En el intestino delgado es donde principalmente tiene lugar la absorcion de las sustancias nutritivas, y muy poco en el estómago é intestino grueso. Las numerosísimas vellosidades que se encuentran en la mucosa intestinal, se hallan constantemente bañadas por el caldo ó líquido alimenticio, del cual toman el *quilo*.

El quilo, ó parte asimilable de los alimentos, está destinado á penetrar en el sistema circulatorio para reponer los glóbulos, á donde puede ir por dos vias; la de la vena porta y la de los quilíferos. En efecto, estas dos clases de vasos, absorben el líquido al traves de la vellosidad en que se hallan contenidos, pero con la diferencia que el vaso quilífero toma todos los elementos del quilo, y la vena absorbe el mismo quilo, ménos las sustancias grasas.

En cuanto al mecanismo como penetra el quilo en las vellosidades, hoy se cree lo verifique por imbibicion, favorecida por la contraccion de las fibras musculares del intestino. A pesar de esta explicacion, es difícil comprender cómo las materias grasas, que no están más que emulsionadas, es decir, divididas, pero no disueltas, pueden penetrar en la vellosidad.

Desde los quilíferos es llevado el quilo al conducto torácico, donde se mezcla con la linfa, y de allí al sistema sanguíneo en la confluencia de la vena yugular interna y subclavia izquierda.

Digestion en el intestino grueso. — Al llegar al ciego las materias alimenticias, se acumulan y se endurecen. Al irse elevando poco á poco en este órgano, se apoyan sobre el labio superior de la válvula íleo-cecal, al cual comprimen contra el labio inferior para cerrar la abertura de aquella. Desde el ciego caminan las materias por el cólon ascendente, cólon trasverso y cólon descendente, donde forman masas redondeadas más ó ménos voluminosas, llamadas *bolos fecales*. Estas masas son trasportadas al cólon ilíaco ó *S* ilíaca por las contracciones de las paredes del intestino grueso; se acumulan en el cólon ilíaco, donde pueden percibirse por el tacto, pasan despues al recto, y se acumulan en más ó ménos cantidad en el ensanchamiento rectal, para ser expulsadas al exterior.

Defecacion. — La defecacion es un acto mecánico que consiste en la expulsion de las materias fecales fuera del recto.

El mecanismo de la defecacion no difiere del vómito: cuando se hace sentir la necesidad de defecar, los músculos de las paredes abdominales y el diafragma se contraen y estrechan la cavidad del abdómen comprimiendo los órganos contenidos en ella. El recto, como el estómago, sufre una presion por todos los puntos de su superficie, y las materias fecales son arrojadas por el ano con más ó ménos esfuerzo, segun su consistencia: durante la contraccion de los músculos precedentes, tampoco quedan ociosos los del periné. El elevador del ano levanta la extremidad inferior del recto llevándola al encuentro de las materias fecales, y dilata al mismo tiempo el ano, que elevándose, contribuye á disminuir en parte la cavidad abdominal. El esfínter anal se contrae de tiempo en tiempo para cortar las materias fecales que atraviesan dicho orificio.

No se crea, sin embargo, que el mecanismo de la defecacion sea en todo idéntico al del vómito: en este último hemos visto que el estómago casi no tiene accion; en la defecacion, al contrario, las fibras musculares del recto se contraen con bastante fuerza sobre las materias fecales, tanto, que en ocasiones es suficiente su accion para arrojarlas al exterior.

El acto de la defecacion, suele ser regularmente precedido de una necesidad ó sensacion especial, *ganas de defecar*, que se siente en la parte inferior del recto, manifestándose por cierta pesadez en dicha region: esta sensacion, cuyo verdadero asiento se coloca en el istmo del encéfalo, es á veces tan imperiosa, que la voluntad no basta para detener las materias fecales, que á nuestro pesar salen al exterior. Muchas causas determinan esta necesidad; los tumores de la parte inferior del recto, la inflamacion de la region, la titilacion y la presencia de cuerpos extraños en el ano; y en ocasiones es producida por la imitacion. Finalmente diremos, que el acto de la defecacion se reproduce por término medio cada veinticuatro horas, teniendo la costumbre una considerable influencia en los intervalos de tiempo que medien de un acto á otro: los médicos utilizan algunas veces esta influencia del hábito sobre la defecacion para comprender y explicar la causa de ciertas constipaciones ó estreñimientos pertinaces.

2.º — *Fenómenos químicos de la digestion.*

Se entiende por fenómenos químicos, los actos que se producen en el contacto de los alimentos con los líquidos segregados por los anejos del tubo digestivo, cuyo objeto es la trasformacion de aquéllos en materia asimilable. La disolucion y la asimilacion de los alimentos es el papel que desempeñan los líquidos del tubo digestivo.

Bajo este punto de vista se pueden dividir los alimentos en *feculentos*, *grasos* y *albuminoideos*, pues la fécula, la grasa y la albúmina son sus tipos. Bajo el punto de vista de los fenómenos de la respiracion y de la nutricion, se dividen en *alimentos plásticos* y *alimentos respiratorios*. Los primeros son las sustancias cuaternarias, azoadas, que sirven para la renovacion de los tejidos: los segundos son sustancias terciarias, no azoadas, que sirven para la respiracion. Cada especie de alimento feculento, graso ó albuminoideo está sometido á la influencia directa de uno ó más de los líquidos del tubo digestivo: los feculentos, por ejemplo, son trasformados por la saliva, los albuminoideos por el jugo gástrico, etc.

Los líquidos vertidos en el tubo digestivo por las glándulas á él anejas son, indicándolos de arriba abajo: la saliva, el jugo gástrico, la bilis, el jugo pancreático y el jugo intestinal.

Saliva.—Es un líquido alcalino, viscoso, trasparente, suministrado por las glándulas salivares. Todas ellas reunidas segregan por término medio un kilógramo de saliva en veinticuatro horas. Este líquido contiene, segun Frerichs, por cada 1000 partes de agua, 994,1; tialina ó diastasa salival, 1,4; moco y epitelium, 2,1; materias grasas, 0,1; sulfocianuro de potasio, 0,1; sales diversas, 2,2. De todos los elementos constitutivos de la saliva, el más importante es el fermento que la da sus propiedades, llamado por

Berzèlius *tialina*, y por M. Mialhe *diastasa salival:* la propiedad de este líquido es obrar sobre las sustancias feculentas, á las que, primero trasforma en destrina, despues en glucosa, en cuyo estado es como pueden ser absorbidas en el intestino. Esta trasformacion principia en la boca, continúa en el exófago, y más particularmente en el estómago.

Todas las glándulas salivares no segregan la misma saliva: la procedente de todas ellas reunidas, constituye la *saliva mixta ó completa*, que ofrece diferentes caractéres de la suministrada por cada una de las glándulas en particular, cuyo análisis ha sido objeto de un estudio particular de M. Claudio Bernard.

Los caractéres antes expuestos se refieren á la saliva mixta.

La *saliva parotídea* es segregada en gran abundancia durante la comida, y casi nada en los intervalos: la cantidad de saliva segregada por la parótida, es mayor que la que segregan las demas glándulas reunidas. Esta saliva es acuosa, muy flúida al tiempo de su secrecion y despues de su enfriamiento, y es la que en particular obra químicamente penetrando en el bolo alimenticio.

La *saliva submaxilar* es limpida en el momento de la secrecion, y viscosa despues de enfriada.

La *saliva sublingual* es viscosa en la secrecion y despues de enfriada, lo mismo que la segregada por las glándulas mucosas de la cavidad bucal.

El objeto de estas salivas viscosas es aglutinar las partes que forman el bolo alimenticio, y envolverle de una capa viscosa que facilite su deslizamiento.

Jugo gástrico. — El jugo gástrico es un líquido trasparente, fluido, de reaccion ácida: la mucosa estomacal sólo segrega con abundancia este jugo en los momentos de la comida ó cuando se introduce un cuerpo extraño en el estómago. MM. Bidder y Schmidt evalúan en 500 gramos la cantidad de este líquido segregado en una hora.

Cada cien partes de jugo gástrico contiene noventa y nueve de agua. Contiene tambien sales, un ácido libre, el *ácido láctico*, que da al jugo gástrico su acidez, y una sustancia orgánica, la *pepsina*.

El jugo gástrico, por la pepsina que contiene, obra únicamente sobre las *sustancias albuminoídeas*, á las que trasforma en una sustancia con los mismos elementos de composicion que la albúmina: esta es la *albuminosa* ó *peptona*, que penetra por la absorcion en la sangre.

Jugo intestinal. — Se da este nombre al conjunto de líquidos segregados en la superficie de la mucosa intestinal por las glándulas de Lieberkühn, de Brunnero y demas que contiene esta mucosa.

El jugo intestinal concurre á la disolucion de todos los alimentos; completa el papel de la saliva trasformando los feculentos en azúcar; el del jugo gástrico convirtiendo en albuminosa las materias albuminoideas, y el del jugo pancreático emulsionando las materias grasas.

Todos estos fenómenos de trasformacion de los alimentos se verifican en el intestino delgado, donde las materias alimenticias llegan á ser líquidas, verdosas y olorosas, presentando una reaccion alcalina; conforme van aproximándose al ciego aumentan de densidad, su color se oscurece y su reaccion es ácida: esta acidez no procede de ninguna secrecion particular del ciego, sino de la formacion de ácidos orgánicos, productos de la descomposicion.

Al llegar al intestino grueso las materias alimenticias, ya desprovistas de todo cuanto contenian de asimilable, constituyen los *excrementos:* estos se componen: 1.° del residuo no digerido de los alimentos; 2.° de moco intestinal y del residuo de la bilis.

Durante la digestion se desarrollan gases. Los del intestino grueso salen regularmente por el ano con más ó ménos violencia y produciendo ruido algunas veces. Estos gases están formados de hidrógeno, ácido carbónico, ázoe, hidrógeno carbonado é hi-

drógeno sulfurado, que especialmente se encuentra en la última parte del intestino grueso.

Bilis. — La bilis es un líquido alcalino, verdoso y de sabor amargo.

Por cada cien partes, contiene, segun M. Frerichs: agua, 86; colatos y coleatos de sosa, 9,10; colesterina, 0,26; margarina y oleina, 0,92; moco y materias colorantes, 2,95; sales, 0,77.

El colato y coleato de sosa son dos sales con base de sosa formadas por los ácidos cólico y coleíco. Este último solo difiere del primero por contener un poco de azufre.

Las materias colorantes de la bilis son tres: *la colepirrina*, ó materia morena; *la biliverdina*, ó materia verde, y *la bilifulvina*, ó materia amarilla.

Aún no se sabe con entera precision la accion de la bilis en la digestion: la opinion más admitida hoy, es la de que concurre con el jugo pancreático á emulsionar las materias grasas: no tiene accion alguna sobre las feculentas, acaso sirva tambien para completar la accion del jugo gástrico sobre las materias albuminoideas.

Jugo pancreático. — Este líquido, segregado por el páncreas, es incoloro, algo viscoso, se coagula por el calor como una disolucion de albúmina, y su reaccion es alcalina.

Analizado por varios fisiólogos, ha dado muy buenos resultados: segun MM. Tiedmann y Gmelin, en cien partes de jugo pancreático, se encuentran: agua, 91,72; materia orgánica análoga á la albúmina y sales insolubles, 3,55; materia y sales solubles en el alcohol, 3,86; materia y sales solubles en el agua, 1,53.

El jugo pancreático tiene una accion especial sobre las materias grasas á las cuales emulsiona; es decir, las divide en partículas extremadamente finas, que son tenidas en suspension por el líquido de la digestion, y que solamente en tal estado de division infinita pueden ser absorbidas.

MM. Sandris, Bouchardat, Douders y Leuz, han demostrado experimentalmente que el jugo pancreático obra sobre las sustancias feculentas, del mismo modo que la saliva trasformándolas en glucosa; por lo que se puede añadir que completa la accion de la saliva.

CAPÍTULO III.

APARATO URINARIO.

Destinado á la secrecion de la orina, este aparato completo de secrecion se compone: 1.° del *riñon*, órgano secretor; 2.° del *uréter*, órgano conductor; 3.° de la *vejiga*, receptáculo ú órgano de depósito; 4.° de la *uretra*, conducto escretor. Este último conducto sirve á la vez para la emision de la orina y del esperma, por lo que lo estudiaremos despues al tratar del aparato de la generacion.

ARTÍCULO PRIMERO.

RIÑONES.

Preparacion. — Para preparar los riñones y sus principales relaciones, se levantan con cuidado los intestinos grueso y delgado, pero dejando en su lugar el duodeno cuya terminacion deberá ligarse; igualmente se levanta el estómago con el bazo, haciendo otra ligadura en la parte superior del duodeno; se levanta el borde anterior del hígado; en seguida se desprende de fuera adentro el peritoneo que cubre la pared abdominal profunda que se separa con facilidad del riñon, del uréter y de

los vasos espermáticos que tambien quedan descubiertos. En el lado derecho debe hacerse la preparacion con cuidado por las relaciones que tiene el riñon con el duodeno y el hígado.

Para estudiar la estructura del riñon se le divide en dos mitades por medio de una incision dirigida á lo largo del borde convexo; en el perfil del corte se observan entónces las dos sustancias del riñon; hácia el hileo, pero bastante profundo, se nota la bolsa membranosa que forma la pélvis, su continuacion hácia el vértice de los conos para formar los cálices, etc. Al comprimir los conos, caen algunas gotas de orina en los cálices. Se separa entónces la membrana propia del riñon de su sustancia especial, lo cual es fácil, y se sigue la operacion hasta el hileo para ver cómo se continúa con los cálices. La estructura del riñon se examinará al microscopio prévias la oportuna maceracion é inyecciones; éstas, al hacerlas por los vasos sanguíneos, pasan por lo regular al uréter, pero esto tiene lugar por la rotura de los vasos, y no porque haya comunicacion entre éstos y los tubos uriníferos.

Se estudia la forma interior de la pélvis, tomando su modelo en cera que se inyecta por el uréter. Las túnicas de la pélvis y del uréter se disecarán en un trozo de este conducto, abierto y fijo con alfileres sobre una lámina de corcho ó lija. La manera como los uréteres penetran en la vejiga, se estudiará al tratar de este receptáculo.

Los riñones son los órganos destinados á la secrecion de la orina. Hasta el dia han sido considerados como glándulas, pero hoy ya no se admiten como tales más que los órganos que fabrican cualquier principio de los que se unen á los elementos de secrecion procedentes de la sangre. Los riñones son simplemente atravesados por los elementos de la orina á manera de un filtro, y hácia estos órganos es donde se dirigen todos los elementos primitivamente contenidos en la sangre; por esta razon, los riñones forman parte de los órganos llamados parenquimas no glandulares; no obstante, diremos que bajo el punto de vista de su estructura pueden comprenderse enteramente en el sistema glandular.

Situacion. — Situados á los lados de la columna vertebral, en la region lumbar, ocupan la parte más elevada y profunda de la cavidad abdominal, por debajo del hígado, entre el peritoneo y el músculo cuadrado de los lomos.

No se encuentran situados á la misma altura los dos riñones; el del lado derecho está algo más bajo que el izquierdo, á causa del hígado que lo empuja hácia la parte inferior. Conviene, sin embargo, no exagerar esta desviacion que algunas veces es casi imperceptible, como lo ha hecho notar M. Sappey.

Direccion. — Están colocados los riñones delante del cuadrado de los lomos y dirigidos de arriba abajo, pero por su extremidad superior están más cerca el uno del otro que por su extremidad inferior.

Número y forma. — Son dos los riñones, y tienen la forma de una judía con el híleo mirando á la línea media.

Movilidad.—Estos órganos son inmóviles en su posicion, nunca se han encontrado en las hernias; están fijos en la region lumbar por el tejido célulo-grasoso que los rodea, por el peritoneo que pasa por delante de ellos y sobre todo por los vasos renales.

Algunas veces se han observado las trasposiciones del riñon, de las que, unas son congénitas, otras accidentales. Las primeras se conocen en que la arteria renal procede del tronco más próximo al riñon desalojado, regularmente de una de las arterias de la pélvis; en los cambios accidentales de lugar, la arteria renal procede siempre de la aorta, sólo que se encuentra estirada más ó ménos. Estos accidentes se observan con más frecuencia en la mujer, y se nota tambien que el riñon derecho es desalojado con más frecuencia que el izquierdo.

Peso y volúmen. — Segun las escrupulosas investigaciones de M. Sappey en más de cuarenta riñones, las dimensioues de este órgano son las siguientes, con dos milímetros de diferencia: longitud, $0^m,12$; anchura, $0^m,7$; espesor $0^m,03$: en los dos sexos presentan sensiblemente el mismo volúmen.

Su peso es de 171 gramos; el del lado izquierdo puede ser algo más pesado que el derecho.

Color y consistencia. — De un rojo oscuro, está formado el riñon de un tejido muy apretado, cuya densidad es superior á la de todas las demas glándulas; es, sin embargo, friable, y muchas veces se han observado roturas en el riñon, á consecuencia de contusiones profundas.

Regiones y relaciones.

El riñon presenta una cara anterior, una cara posterior, un borde interno, un borde externo, una extremidad superior y una extremidad inferior.

Cara anterior. — Convexa y lisa, mira esta cara hácia delante y un poco afuera; está cubierta por el peritoneo y cólon ascendente el de la derecha y cólon descendente el de la izquierda. Cuando el cólon se halla distendido y desprovisto de mesocólon, cubre en parte esta cara, pero cuando se halla en estado de vacuidad y formado el mesocólon, no existe relacion alguna entre ellos.

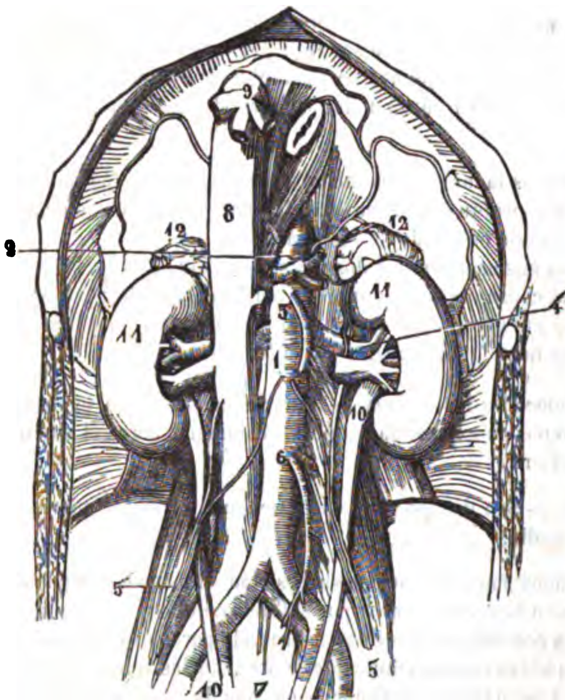


FIG. 226. — Representa los dos riñones y los uréteres.

1. Aorta. — 2. Tronco celiaco. — 3. Arteria mesentérica superior. — 4. Arteria renal. — 5. Arteria espermática. — 6. Arteria mesentérica inferior. — 7. Arteria sacra. — 8. Vena cava inferior. — 9. Vena suprahepática. — 10. Uréter. — 11. Riñones. — 12. Cápsula suprarenal.

El riñon derecho se relaciona ademas por su cara anterior con la segunda porcion del duodeno y con la cara inferior del hígado por su mitad superior; en esta parte no se encuentra peritoneo y el higado presenta una depresion llamada *fosita renal.*

El riñon izquierdo está en relacion tambien con el borde posterior del bazo que se aplica á su cara anterior, con la cola del páncreas y con la tuberosidad mayor del estómago.

Cara posterior. — Ménos convexa y más ancha que la anterior, mira hácia atrás y un poco adentro; está en relacion con el cuadrado de los lomos, del cual la separa la hoja anterior de la aponeurósis del músculo trasverso del abdómen, y con el

diafragma que la separa de las dos últimas costillas. (Esta última relacion es algo más extensa en el lado izquierdo.) Tambien se relacionan con la cara posterior del riñon algunas ramas nerviosas del plexo lumbar.

Borde interno. — Es cóncavo, y presenta una ancha escotadura en su parte media, llamada *hileo* del riñon, por donde pasan los vasos y nervios que penetran en el órgano. Más aparente por la cara posterior, este borde descansa sobre el músculo psoas.

Borde externo. — Convexo y redondeado, se apoya en el diafragma y el borde externo del cuadrado de los lomos.

Extremidad superior. — Cubierta por la cápsula suprarenal, esta extremidad corresponde á la duodécima vértebra dorsal; es más voluminosa que la inferior y está más aproximada á la columna vertebral. La del lado derecho está colocada entre la parte inferior del hígado y el diafragma; la del lado izquierdo se encuentra entre el diafragma y la cola del páncreas.

Extremidad inferior. — Ménos voluminosa que la superior, descansa sobre el cuadrado de los lomos, estando separada de la cresta iliaca por un intervalo de 2 á 5 centímetros.

Variedades anatómicas.

Variedades de situacion. — Ya sabemos que los riñones se encuentran situados en la region lumbar, pero cuando se inclinan hácia las partes inferiores se llaman riñones flotantes.

Variedades de direccion. — En algunos casos bastante raros, se ve que los riñones se hallan bastante próximos uno á otro y áun en contacto por una de sus extremidades, regularmente por la superior, formando á modo de una herradura cuya parte media descansa sobre la columna vertebral.

Variedades de número. — No se conoce ningun caso auténtico de carencia absoluta de los dos riñones; hay individuos que sólo tienen uno pero bastante voluminoso, cuya posicion bien puede ser en su lugar ordinario á un lado ó á otro, ó bien al traves sobre la columna vertebral con el hileo hácia abajo.

Algunos autores han hablado de tres, cuatro y áun de cinco riñones; pero en estos casos lo único que puede admitirse es que al formarse el riñon hayan quedado separados algunos lóbulos, y que éstos se hayan desarrollado separadamente, como se ha dicho respecto del bazo.

Variedades de volúmen. — Pueden atrofiarse los riñones y quedar reducidos á la cuarta parte de su volúmen normal; pueden tambien hipertrofiarse, pero en estos casos su volúmen no excede de 1 á 2 centímetros de sus dimensiones naturales. La longitud de estos órganos puede variar segun los individuos, de 10 á 15 centímetros; igualmente se notan variedades de peso desde 107 á 264 gramos cada riñon.

Estructura del riñon.

Estudiaremos ahora sus cubiertas, su tejido propio, sus vasos y sus nervios.

Las cubiertas del riñon son dos: una externa célulo-adiposa, otra interna fibrosa.

Cubierta célulo-adiposa. — Es lo que se llama atmósfera grasosa del riñon; está rodeado este órgano de una capa de tejido celuloso con multitud de pelotones adiposos, que se continúa con el tejido celular subperitoneal y se adhiere á la cubierta fibrosa del riñon por medio de unos tabiques delgados y poco resistentes. La inflamacion de esta cubierta constituye la perinefritis.

Cubierta fibrosa. — La cubierta fibrosa ó túnica propia del riñon, es una membrana delgada compuesta de fibras laminosas con algunas fibras elásticas; se adhiere al tejido propio del riñon á favor de unas prolongaciones bastante delgadas, que se rompen con mucha facilidad cuando se despoja al órgano de su túnica propia, y se continúa, al nivel del hileo, con la membrana exterior de la pélvis del uréter.

Tejido propio. — Al escindir un riñon en sentido vertical, y desde el borde convexo al cóncavo, se notan en la superficie del corte dos partes; una central, roja, que mira al hileo, formada por la aglomeracion de pequeños conos llamada *sustancia tubulosa*, *interior* ó *medular;* y otra rodeando á la primera, de color ménos oscuro, que forma en la superficie del órgano una capa de 3 á 6 milímetros de espesor, llamada *sustancia cortical* ó *glandulosa.*

No son tan diferentes entre sí estas dos sustancias como pudiera creerse á primera vista, pues la mayor parte de los elementos que en una se encuentran, tambien se hallan en la otra.

Sustancia tubulosa.—Está formada únicamente de tubos (*a*) dispuestos en gruesos manojos cónicos de 8 á 18 en cada uno, cuyo vértice ó *mamelon* se abre en un cáliz al nivel del hileo, y cuya base ensanchada se encuentra en la periferia del riñon bajo la sustancia cortical; estos gruesos manojos cónicos, llevan el nombre de *pirámides de Malpigio.*

Entre estas pirámides, se observan unas prolongaciones que las separan, procedentes de la sustancia cortical, cuya estructura tienen, designadas con el nombre de *columnas de Bertin.* Examinando de cerca el corte de las pirámides de Malpigio, se ve claramente están compuestas de tubos dirigidos desde el vértice á la base de la pirámide.

Sustancia cortical. — Se encuentran en ella los mismos tubos, solamente que muy tortuosos en vez de rectilíneos, y una disposicion especial de los vasos sanguíneos.

Si se estudia al microscopio el tejido propio del riñon, se observan tubos, fibras laminosas y unos corpúsculos particulares llamados glomérulos de Malpigio; este corpúsculo está formado por la arteria del riñon y lo estudiaremos despues con sus vasos.

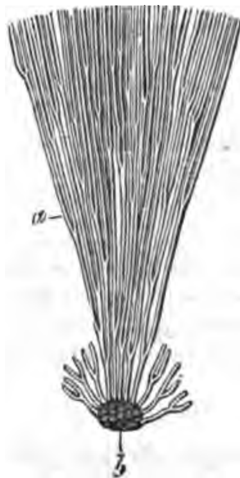


FIG. 227. — Disposicion de los tubos uriníferos en la pirámide de Malpigio.

a. Tubos. — *b.* Mamelon.

Los *tubos propios del riñon*, llamados todavía *tubos uriníferos*, conductitos *uriníferos*, *tubuli*, son muy numerosos; una de sus extremidades se abre en los cálices donde se vierte la orina, y la otra se halla situada en el espesor del parénquima renal donde

(*a*) Estos tubos se conocen con el nombre de tubos de Bellini.

termina, ya anastomosándose con otros tubos para formar asas, ya formando un simple fondo de saco, ó ya, y es lo más frecuente, dilatándose en forma de ampolla.

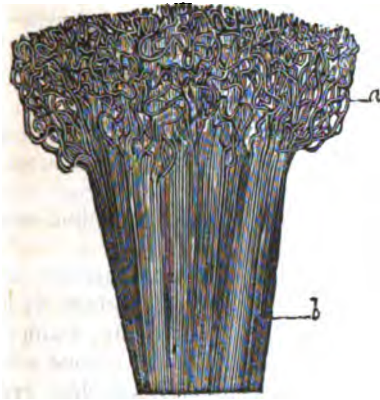


Fig. 228.—Demuestra cómo los tubos uriníferos rectos *b* en la sustancia tubulosa, se hacen flexuosos al penetrar en la sustancia cortical.

Si se siguen estos tubos desde su extremidad abierta á su extremidad cerrada. se ve que parten del vértice de cada mamelon por una veintena de orificios; que penetran en línea recta en el espesor de la sustancia renal, dividiéndose cada uno en muchas ramas, y que al llegar á algunos milímetros de la superficie del riñon se reflejan para describir un gran número de flexuosidades. Estos tubos flexuosos se enlazan y ponen en relacion con los capilares, que en esta parte afectan una disposicion especial.

Muchos anatómicos se han dedicado al estudio de la sustancia del riñon, y esto en vez de facilitar, ha hecho más difícil el estudio del parenquima que nos ocupa; tres nombres propios hay que citar en la descripcion de sus tubos; Malpigio, Bellini, y



Fig. 229.—Representa la terminacion de la arteria renal y sus relaciones con los tubos del riñon. Se ven tambien cuatro cápsulas de Müller.

A. Arteria renal.—B. Ramificacion de esta arteria.—C. Arteria aferente del glomérulo.—D. Arteria eferente.—E, E. Flexuosidades de los tubos de Ferrein.—Tubos de Ferrein continuándose con la pirámide de Malpigio. H. Tubos rectos de las pirámides ó tubos de Bellini.

Ferrein. El grueso manojo tubuloso que parte del mamelon, horadado por varios orificios y que penetra en la sustancia del riñon, ensanchándose á consecuencia de las divisiones de los tubos, ha sido comparado por Malpigio á una pirámide, y de aquí el nombre de *pirámide de Malpigio* que se le ha dado, cuyo número varía de 8 á 18 en cada riñon. Bellini ha estudiado la disposicion de estos tubos y hecho conocer las sucesivas y numerosas ramificaciones de los diferentes tubos que entran en la constitucion de cada pirámide; estas ramificaciones tubulosas se llaman *tubos de Bellini*. Finalmente, Ferrein ha estudiado particularmente su terminacion; sus flexuosidades en la sustancia cortical del riñon, así es que á los tubos de la sustancia cortical se llaman *tubos de Ferrein*; tambien se llama *pirámide de Ferrein* al conjunto de tubos flexuosos que nacen de un mismo tubo de Bellini. Por esta rápida exposicion vémos que la pirámide Malpigio se compone de tubos de Bellini, y que los tubos de Bellini están formados por la reunion de tubos de Ferrein.

Los tubos uriníferos tienen en todo su trayecto las mismas dimensiones; son un poco más estrechos en el jóven que en el adulto, en el cual miden la anchura de $0^{mm},040$ á $0^{mm},060$. Están formados de una sustancia homogénea, trasparente, hialina y tapizados de epitelium pavimentoso cuyas células contienen uno ó dos núcleos voluminosos, esféricos; en algunos tubos se encuentra epitelium nucleolar con núcleos exactamente iguales á los que se observan en las células pavimentosas, y algunas veces en un mismo tubo se ven varias fibras de epitelium pavimentoso y de epitelium nucleolar.

Se llama *cápsula de Müller* ó *cápsula del glomérulo*, la dilatacion terminal en fondo de saco de los tubos uriníferos; este ensanchamiento comunica con la cavidad del tubo y presenta $0^{mm},1$ á $0^{mm},2$ de diámetro.



Fig. 250.—Revestimiento epitelial de un tubo del riñon, segun Henle.

Encuéntrase en la cápsula de Müller un glomérulo de Malpigio; algunas veces una misma cápsula es comun á dos tubos uriníferos, y entónces, en el centro de ella, se nota un glomérulo comun á los dos tubos.

Los tubos del riñon se reunen en manojos, alrededor de los cuales se encuentran *manojos laminosos* que forman con su entrecruzamiento una trama intermedia entre los diversos manojos de tubos, cuyos elementos se hallan diseminados por toda la sustancia renal.

Independientemente de los tubos uriníferos que acabamos de describir, algunos anatómicos admiten otros tubos de menor dimension, escasamente $0^{mm},02$ de diámetro, llamados *tubos de Henle*, nombre del anatómico que los ha descrito, formando asas con la convexidad mirando al mamelon de la pirámide de Malpigio; estos tubos, cuyo epitelium es trasparente, nunca se hallan bifurcados.

La conexion de estos tubos con los uriníferos, necesita, á nuestro juicio, nuevas investigaciones; hemos oido decir á M. Sappey, que los tubos llamados de *Henle*, no son probablemente mas que vasos.

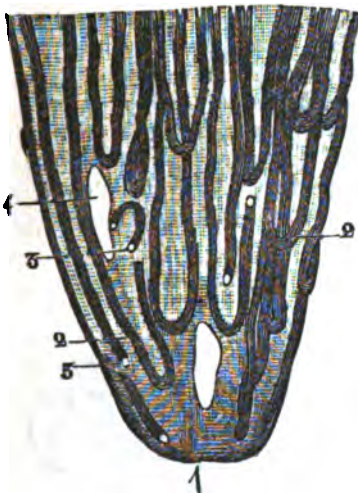


FIG. 231. — Corte longitudinal de una pirámide de Malpigio. (Preparacion microscópica.)

1. Mamelon de la pirámide.—2, 2. Tubos en asa ó de Henle.—3, 3. Corte de los tubos uriníferos.

Vasos sanguíneos. — El riñon recibe la arteria renal, que pasa por entre la vena que se encuentra delante y la pélvis del uréter; llega al riñon, se divide en muchas ramas, que penetran todas en las prolongaciones que la sustancia cortical envia entre las pirámides de Malpigio con el nombre de *columnas de Bertin*; al llegar á la base de las pirámides, al punto en que los tubos se hacen flexuosos, ó sea en la union de las sustancias cortical y tubulosa, las ramas arteriales se ramifican y anastomosan entre sí, formando una rica red entre ambas sustancias; de esta red de mallas cuadriláteras, parten capilares que se dirigen perpendicularmente hácia la superficie del riñon,



FIG. 232. — Vasos del riñon de un niño, preparados or corrosion. La arteria, rayada al través, se encuentra por debajo; la vena, rayada longitudinalmente, por encima.

caminan por entre los tubos y se continúan despues con las venas, pero la mayor parte van á formar el *glomérulo de Malpigio;* este se forma por los vasos que llegan cerca de la cápsula de Müller, penetran atravesando su pared en el interior de ella, donde forman con su entrecruzamiento un pequeño grupo vascular, redondeado, que es lo que se llama glomérulo de Malpigio. Las asas de estos capilares tienen su convexidad

dirigida al lado de la pared del glomérulo; son visibles á la simple vista, abundan mucho en la sustancia cortical del riñon y se pueden levantar con la punta de un alfiler. Los capilares que constituyen el glomérulo son muy finos, y se encuentran en sus paredes multitud de núcleos cortos. El glomérulo no está directamente en relacion con la cavidad del conductito urinífero, está separado por el epitelium del tubo que de él nace; de tal suerte, que puede considerarse la cápsula de Müller como una cubierta propia del glomérulo, cubierta que estaria formada por parte del tubo por el epitelium, y en los demas puntos, por la materia amorfa trasparente del mismo; aún pudiera decirse que el glomérulo de Malpigio es un grupo de pequeños capilares en asa que vienen á colocarse en la extremidad de un tubo urinífero, entre la capa epitelial y la capa amorfa.



FIG. 233.

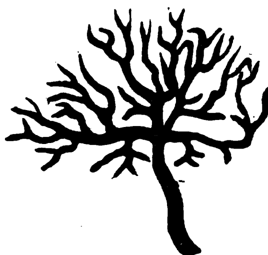


FIG. 234.

FIG. 233.—Relaciones de la arteria renal con un tubo del riñon.

1. Cápsula de Müller y glomérulo de Malpigio.—2. Tubo propio del riñon.—3. Red capilar alrededor del tubo.—4. Arteria eferente del glomérulo. 5. Arteria aferente.—6. Vena renal.—7. Arteria renal.

FIG. 234.—Arteria aferente de un glomérulo con sus ramificaciones incompletamente inyectadas.

Los glomérulos de Malpigio son en extremo numerosos; segun M. Sappey hay lo ménos 560.000 en cada riñon; su diámetro es cuatro veces mayor que el de los tubos uriníferos.

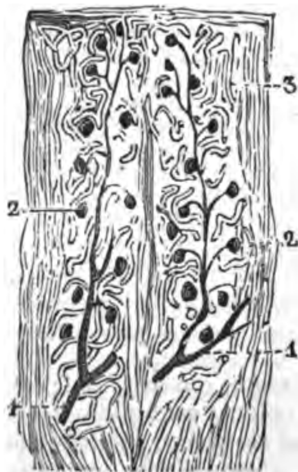


FIG. 235.—Glomérulos de Malpigio escalonados en el trayecto de dos ramas arteriales.

1, 1. Arteria renal.—2, 2. Glomérulos.—3. Tubos uriníferos.

No se encuentran en el centro de las pirámides de Malpigio, pero sí en la base y en su periferia, escalonados á lo largo de los ramos arteriales. *(Véase* fig. 235.)

M. Sappey considera en ellos una cubierta propia, continuacion de la pared del tubo, un tejido propio que se adhiere á la cubierta al nivel del punto de su continuidad con el tubo, cuyo tejido es el que recibe los vasos.

La vena renal nace de los capilares del riñon. El capilar arterial sale del glomérulo casi por el punto por donde penetra, y no por el opuesto; forma en su origen pequeños vasos venosos que aumentan poco á poco de calibre por la adicion de los vasos inmediatos, y van á verterse en el tronco de la vena renal ó emulgente. Las redes venosas en la superficie del riñon, forman á veces pequeños remolinos ó estrellas, que se llaman *estrellas de Verreyen.*

Vasos linfáticos. — En el riñon se encuentra linfáticos superficiales y linfáticos profundos, difíciles de estudiar, especialmente los superficiales. Cruiksanck ha podido inyectar dos en un riñon atrofiado en parte, que contenia cálculos y ha visto que estos linfáticos se dirigen hácia el hileo del órgano, donde se adhieren á la vena renal para lanzarse en los ganglios linfáticos lumbares.

Los profundos han sido observados por el mismo autor. Ha ligado la vena renal en un animal vivo y comprimido la sustancia del riñon, produciendo una infiltracion sanguínea, por cuyo medio se han puesto muy de manifiesto los linfáticos profundos á causa de la sangre infiltrada. Estos vasos se dirigen hácia la vena renal, y tienen la misma direccion y terminacion que los linfáticos superficiales.

Nervios. — Proceden del plexo renal, siguen la direccion de las arterias, se pierden sobre sus paredes, y no se conoce la manera como terminan.

Aplicaciones patológicas.

El alumno leerá con fruto la secrecion urinaria ántes de entrar en el estudio de las consideraciones patológicas.

De las *relaciones* del riñon se desprenden una multitud de consideraciones muy importantes bajo el punto de vista patológico: las que tiene con el peritoneo, dejan conocer el modo cómo puede abrirse un absceso perirenal sin interesar la serosa; cómo los abscesos subperitoneales de la fosa iliaca, pueden llegar hasta el riñon: los que afecta con los intersticios, explican cómo un absceso del riñon puede abrirse en el cólon ó en la segunda porcion del duodeno: sus relaciones con el bazo, el hígado y el páncreas, explican la dificultad que hay en algunos casos para precisar el verdadero sitio de un absceso y la facilidad con que los de carácter canceroso pueden propagarse á estos órganos y *vice-versa*, pues es muy frecuente que el cáncer invada los tres órganos al mismo tiempo.

Muchas enfermedades pueden afectar al riñon, siendo las principales, la nefritis, albuminuria, enfermedad de Bright, el cáncer, el tubérculo, los quistes y los cálculos renales.

1.° Nefritis. — Es la inflamacion del riñon; puede presentarse en el estado agudo ó en el crónico. En el estado agudo, se halla caracterizada anatómicamente por el aumento de volúmen del riñon, por una gran vascularizacion, por el frecuente reblandecimiento de su tejido, y por la presencia de pequeñas colecciones purulentas diseminadas en su trama; ofrece los síntomas siguientes: *dolor lumbar*, que se irradia hasta la ingle simulando una neuralgia lumbo-abdominal; *disminucion* de la cantidad de orina segregada; presencia de cierta cantidad de *albúmina* en la orina, y en fin, un conjunto de síntomas generales, parecido muchas véces al *estado tifoideo.* Esta enfermedad es grave y acarrea rápidamente la muerte. No ofrece siempre la misma intensidad,

dependiendo sus variedades de sus causas; así es que hay nefritis traumática, calculosa, reumática, gotosa, etc.

La *perinefritis* es la inflamacion del tejido célulo-adiposo que rodea al riñon; termina casi siempre por supuracion: el pus resbala por debajo del peritoneo, lo separa y forma una tumefaccion, algunas veces sensible, á traves de la pared abdominal, y casi siempre en la region lumbar, por donde suele darse salida á la coleccion purulenta.

2.° Albuminuria. — Esta enfermedad, que muchas veces no pasa de ser un síntoma, está caracterizada por la presencia de cierta cantidad de albúmina en la orina, por lo que conviene siempre examinar los orines de los enfermos, pues á veces se descubre una albuminuria que nada le hubiera hecho sospechar. Se toma un poco de orina en un tubo de ensayos, y se calienta á la llama de una lámpara de alcohol; si la albúmina es abundante, se precipita en forma de pequeños copos, y en caso contrario sólo enturbia el líquido del tubo: puede limitarse el experimento á verter en la orina un poco de ácido nítrico, que coagula la albúmina, pero conviene no echar mucho ácido, porque disuelve el precipitado. Cuando sólo se descubren pequeñas huellas de albúmina, bueno será combinar los dos procedimientos, añadiendo un poco de ácido nítrico á la orina que haya de calentarse.



Fig. 236.

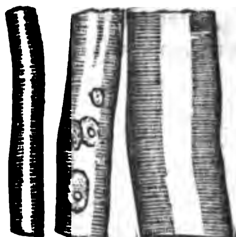


Fig. 237.

Fig. 236.—Preparacion microscópica sacada de un poco de orina de un caso de enfermedad de Bright. Se ve un largo filamento formado por la considerable acumulacion de granulaciones grasosas que han tomado la forma de un tubo urinífero despues de haber destruido el epitelium. Alrededor del filamento se ven glóbulos grasosos diseminados ó agrupados. Aumento de 250 diámetros, segun Bennet.

Fig. 237.—Filamentos que parecen de cera procedentes de los tubos uriníferos, recogidos de los orines de un enfermo atacado de la enfermedad de Bright, en los que se vén adheridas algunas células epiteliales. Aumento 250 diámetros, segun Bennet.

3.° Enfermedad de Bright. — Es una degeneracion grasosa del riñon, en la cual la albuminuria es el principal síntoma. Sin que se pueda sospechar la causa (supónese sea el frio), las células de epitelium que tapizan los tubos del riñon se llenan de granulaciones grasosas que las distienden, alteran el color del riñon, que se pone amarillento, primero en lunares, y poco despues por completo. Al convertirse en grasosas, gran número de células se desprenden del tubo y son arrastradas por la orina, en que pueden encontrarse: tambien se encuentran en la orina pequeños filamentos formados por series de células desprendidas del mismo tubo, por grupos de granulaciones grasosas, y otras veces por una sustancia parecida á la cera. Esta descamacion de los tubos del riñon, facilita el paso de la albúmina á traves de su pared, y esta albuminuría persiste y hace sus progresos hasta la muerte. Durante la vida, los enfermos atacados de esta afeccion, padecen infiltraciones y colecciones serosas que se observan en todas las serosas y en el tejido celular de todas las regiones del cuerpo: estas infiltraciones y colecciones se explican por la desalbuminacion de la sangre que se hace mé-

nos plástica; así es que, destruidas sus condiciones de densidad, se verifica un fenómeno de exósmosis general, y el suero de la sangre se infiltra á traves de las paredes de los capilares. (Figs. 236 y 237.)

4.° **Cáncer.** — El que con más frecuencia se observa en el riñon es el cáncer encefalóides, que primero se desarrolla en el órgano secretor de la orina, ó bien que sea invadido por un tumor canceroso inmediato, del hígado ó del páncreas, por ejemplo, ofreciendo siempre la enfermedad los mismos caractéres. Se nota un *tumor* más ó ménos voluminoso á traves de la pared abdominal, *dolores* punzantes que faltan con frecuencia, y en fin, una alteracion en la orina, que consiste en la presencia de más ó ménos cantidad de *albúmina* y de *sangre*. El orinar sangre ó hematuria, es uno de los principales caractéres del cáncer del riñon.

5.° **Tubérculos.** — Nunca se encuentran tubérculos en el riñon, si no existen de antemano en el pulmon, y cuando se encuentran, se hallan diseminados por la superficie del órgano. Es raro observar casos como los citados por M. Rayer, en los que la sustancia renal habia sido completamente trasformada en materia tuberculosa.

6.° **Quistes.** — Los quistes del riñon son muy raros. *(Véase* Quistes del hígado, que son idénticos á los del riñon.) En los quistes hidatídicos, se observan algunas veces hidátides arrastrados por la orina.

7.° **Cálculos renales.** — Algunas veces se presentan concreciones en los tubos del riñon, dando por lo general lugar á una inflamacion llamada *nefrítis calculosa:* regularmente estas concreciones se forman en la pélvis á la cual irritan é inflaman, *pelvítis*. En algunos enfermos, las concreciones de la pélvis son inmóviles; en otros, se desprenden de la pélvis y bajan á lo largo del uréter hasta la vejiga. Esta progresion del cálculo renal no difiere de la de los cálculos biliares por los conductos del hígado, y hacen sufrir en su marcha crueles dolores al enfermo, dando lugar á unos accesos de dolor, llamados *cólico nefrítico*, y ademas á la presencia de sangre en la orina.

ARTÍCULO SEGUNDO.

CÁLICES, PÉLVIS, URÉTER.

El conducto que lleva la orina desde el riñon á la vejiga se llama *uréter*. Hácia su parte superior, al nivel del hileo del riñon, se encuentra dilatado, y esta dilatacion constituye su *pélvis*. La pélvis, bolsa membranosa, en lugar de fijarse alrededor del híleo se divide en cierto número de pequeños tubos de un centímetro de longitud, que cada uno se inserta alrededor del vértice de una pirámide de Malpigio. Estos tubos, llamados *cálices*, pueden considerarse como otros tantos cilindros membranosos, de los cuales una extremidad abraza el mamelon de la pirámide que vierte en ellos la orina, y la otra se confunde con la sustancia de los cilindros inmediatos para formar la pélvis.

El número de cálices es por lo regular inferior al de las pirámides, pues á veces dos pirámides desembocan en un mismo cáliz.

La pélvis se encuentra colocada por detrás de la arteria renal, y rodeada de tejido célulo-adiposo.

La *longitud* del uréter es de 25 á 30 centímetros, y su *diámetro*, que disminuye conforme va aproximándose á la vejiga, comparable al de una pluma de ganso en su parte superior, y al de una pluma de cuervo en la inferior, está dirigido de arriba abajo y un poco de fuera adentro.

Se halla en *relacion* en su porcion abdominal con el músculo psoas, sobre cuya cara

anterior está aplicado hasta el estrecho superior de la pélvis: el peritoneo y los vasos espermáticos que lo cruzan por delante, descendiendo oblicuamente abajo y afuera, son los órganos que le unen al indicado músculo.

En su porcion pelviana, corre el uréter entre el recto y la vejiga, por delante de las vesículas seminales y de los conductos deferentes en el hombre.

Al llegar á la vejiga, se insinúa primero entre las fibras musculares de este órgano; despues levanta la mucosa en una extension como de centímetro y medio á dos centímetros, para abrirse en los ángulos posteriores del trígono vesical; su abertura se encuentra limitada por una línea curva que forma el borde de la mucosa cuya concavidad mira al cuello de la vejiga. Esta separacion de la mucosa forma en el orificio del uréter una especie de válvula que impide el retroceso de la orina hácia el riñon.

Estructura. — Tres túnicas componen el uréter, la pélvis y los cálices.

La túnica externa *celulosa* está formada de manojos de fibras laminosas entrecruzadas.

La túnica media, *muscular*, que es la más gruesa, está formada de fibras de la vida orgánica dispuestas, segun unos autores, en dos planos, circular y longitudinal; é irregularmente, segun M. Sappey.

La túnica interna ó *mucosa*, es delgada, blanquecina y está cubierta de epitelium de todas clases, excepto el de pestañas vibrátiles.

ARTÍCULO TERCERO.

VEJIGA.

Preparacion. — Para preparar las relaciones de la vejiga, se opera de la misma manera que para las del recto. (*Véase* Recto.) Despues de estudiada su conformacion exterior, se abre longitudinalmente por su parte anterior y superior para descubrir el trígono, los orificios de los uréteres y la campanilla vesical. Respecto á los uréteres, obsérvese que despues de insuflada la vejiga no sale por ellos el aire, y que soplando por un uréter, el aire pasa al interior del órgano con facilidad, lo cual consiste en la direccion oblicua de los uréteres á traves de la vejiga; así es que al distenderse la vejiga por el aire, y lo mismo por la orina, las paredes del uréter se aplican la una sobre la otra y forman una especie de válvula. Para medir la longitud del espacio que los uréteres recorren entre las túnicas de la vejiga se introduce un estilete de arriba abajo. Las túnicas de este receptáculo se preparan sobre un pedazo fijo con alfileres á una lámina de corcho.

Fácilmente puede levantarse el peritoneo en una vejiga insuflada y seguir las fibras musculares hasta el cuello vesical.

Situacion. — La vejiga ó receptáculo de la orina, está situada en la escavacion de la pélvis, entre la sinfisis pubiana y el recto en el hombre; entre la sinfisis y el útero en la mujer.

Forma. — Oval en el adulto, su diámetro mayor es oblicuo de arriba abajo y de adelante atrás; en el niño tiene la figura piriforme con el vértice mirando hácia el ombligo; en la mujer llega á tener mucha anchura, bien por las considerables dimensiones de los diámetros horizontales de su pélvis, bien por la prolongada permanencia en ella de la orina, siempre mayor que en el hombre.

Dimensiones. — Muy variables son las dimensiones de la vejiga: se retrae completamente, y se oculta detrás del púbis cuando está vacía; pero dilatada ó en estado de plenitud, se eleva por el abdómen, pudiendo invadir la region epigástrica en algunos casos de retencion de orina; pero en su estado medio de dilatacion puede contener de 500 á 600 gramos de liquido.

Movilidad. — La vejiga no tiene movimiento de totalidad, pero se eleva en la cavidad abdominal á medida que va llenándose de liquido, y durante el ascenso aplica

su vértice á la pared abdominal anterior, pudiendo hasta formar en el epigastrio un tumor redondeado.

Está fija en su posicion, por su parte inferior se adhiere al periné, y por su vértice siempre dirigido hácia el ombligo por el uraco, ligamento que se extiende desde el ombligo al vértice de la vejiga.

Cuerpo de la vejiga. Superficie exterior y relaciones.

Para facilitar el estudio de las relaciones de la vejiga se consideran en ella seis regiones: una cara anterior, dos caras laterales, un vertice y una base.

Cara anterior. — Estando en retraccion la vejiga, su cara anterior se relaciona con el púbis y la sinfisis pubiana, y con la pared abdominal ademas, en el estado de plenitud. Segun ha demostrado M. Sappey, el peritoneo se refleja siempre entre esta pared y la vejiga, formando un fondo de saco que no dista de la sinfisis más que tres ó cuatro centímetros en el estado de dilatacion excesiva de dicha cavidad.

Cara posterior. — En el estado de dilatacion media, esta cara, más convexa que la anterior, mira hácia atrás y arriba. Si establecemos su límite en la reflexion del peritoneo, se nota que en el hombre es más extensa que en la mujer, por causa de que en aquél desciende más el doblez de la serosa; esta cara, así cubierta por el peritoneo, se relaciona con el recto, en el hombre, y con los dos tercios superiores del cuerpo del útero en la mujer; en los dos sexos se encuentra separada de los indicados órganos por un fondo de saco del peritoneo en el que vienen á descansar las asas intestinales cuando la vejiga, el recto y útero se hallan en vacuidad. Hácia la parte inferior de esta cara, el doblez peritoneal está limitado á los lados por unos repliegues anteroposteriores, llamados impropiamente *ligamentos* posteriores de la vejiga.

Caras laterales. — Estas caras sólo se observan en el estado de plenitud del órgano, y están en relacion con el elevador del ano, el músculo obturador interno, el conducto deferente y las arterias umbilicales, obliteradas ya en el adulto; tambien se encuentra á los lados de la vejiga un fondo de saco peritoneal, que no desciende hasta la parte inferior del órgano, formado por el paso de la serosa desde la fosa iliaca interna á la vejiga.

Vértice. — El vértice de la vejiga mira hácia el ombligo y presenta tres cordones y tres repliegues peritoneales. El uraco forma el cordon medio, y las arterias umbilicales los cordones laterales. Cada cordon levanta un repliegue del peritoneo. El uraco es una especie de ligamento, vestigio de la vesícula atlantoidea que en algunos individuos conserva su permeabilidad.

Base. — Esta parte debe dividirse para su estudio en dos porciones; una anterior correspondiente al trígono vesical, que es la base propiamente dicha, y otra posterior ó *fondo* de la vejiga. Este fondo forma una especie de depresion poco pronunciada por detrás del trígono, donde en ocasiones suele quedar algo de orina, que es la causa más frecuente de la formacion de los cálculos vesicales.

La base, que se extiende desde el doblez peritoneal hasta el conducto de la uretra, está en relacion: en el hombre, con el recto, del cual la separa la aponeurósis próstato-peritoneal, con las vesículas seminales y los conductos deferentes que se hallan aplicados contra la vejiga; estos dos receptáculos forman el tabique recto-vesical; en la mujer se relaciona de arriba abajo con la parte inferior del cuerpo del útero, con el cuello y con la cara anterior de la vagina, siendo la relacion más íntima la que tiene con la vagina. Los uréteres están tambien en relacion por su parte terminal con la cara inferior de la vejiga.

Superficie interna de la vejiga.

La superficie interna de este receptáculo presenta un tinte blanco grisáceo, y en su parte inferior una superficie triangular lisa, llamada *trígono vesical*, que es un triángulo equilátero situado delante del fondo de la vejiga y con un orificio en cada uno de sus ángulos. El ángulo anterior está formado por el orificio de la uretra; y los dos laterales por los orificios de los uréteres; los lados del triángulo varían segun el estado de vacuidad ó plenitud de la vejiga, desde 2 hasta 5 centímetros, observándose que las paredes del órgano son más gruesas al nivel del trígono.

Es raro ver que la superficie interna de la vejiga sea completamente lisa. En ocasiones se encuentran algunos manojos musculares hipertrofiados formando eminencia en el interior del órgano, llamándose entónces á estas vejigas, *vejigas de columnas*. Otras veces la mucosa se deprime entre los diferentes manojos musculares formando pequeñas cavidades ó células, *vejiga de células*.

Estructura de la vejiga.

Tres túnicas forman este órgano: la externa serosa, la media muscular y la interna mucosa: vasos y nervios.

Túnica serosa. — Está formada por el peritoneo que cubre el vértice de la vejiga y sus caras posterior y laterales: pasa en seguida á las partes inmediatas, formando un fondo de saco muy pronunciado que rodea el órgano por detrás. Por delante, el peritoneo pasa de la vejiga á la pared abdominal; por detrás, al útero en la mujer y al recto en el hombre; por los lados se dirige á la fosa iliaca interna. Parece, pues, como que la vejiga ha sido introducida por el periné en la escavacion de la pélvis levantando el peritoneo. Esta serosa la acompaña en sus distensiones, pero sin desdoblarse el fondo de saco que la rodea.

Túnica muscular. — La túnica muscular presenta numerosas variedades, y las descripciones que de ella se han hecho son tambien muy variadas. M. Sappey ha estudiado estas fibras con un cuidado especial, y hé aquí el resúmen de sus observaciones.

Las fibras musculares constituyen tres planos: el superficial, formado por fibras *longitudinales;* el medio, de fibras *circulares;* y el profundo, *plexiforme.*

Las fibras *longitudinales*, de un color rojo, nacen de las partes posterior y laterales de la base de la próstata y del púbis: las posteriores siguen la cara posterior de la vejiga, donde forman una cinta de 3 á 4 centímetros de ancha, y se ensanchan despues á los lados de la cavidad, para confundirse con las fibras laterales.

Las fibras laterales, bastante delgadas, suben á lo largo de las caras laterales del órgano, dirigiéndose en seguida hácia adelante, para continuarse con otras fibras, y hácia atrás para formar arcos alrededor de la embocadura de las uréteres.

Las fibras anteriores nacen del púbis por medio de dos pequeños tendones, conocidos con el nombre de ligamentos anteriores de la vejiga *(véase* Periné), y se dirigen á la cara anterior del órgano, formando un plano regular que en seguida se ensancha en figura de abanico. Las fibras medias de este abanico, suben hácia el uraco, al que rodean á modo de un cabestrillo, y las otras se inclinan á los lados para continuarse con las laterales.

Las fibras *circulares* forman de arriba abajo sobre la vejiga un plano regular, siendo ménos perceptibles en la cara posterior del órgano.

Las fibras *plexiformes*, de un color sumamente pálido, están colocadas por debajo de la mucosa, y son las que producen las eminencias de la cara interna de la vejiga. Estos manojos fibrilares afectan variadas disposiciones, pero en su mayor parte son longitudina-

les continuándose por arriba con las fibras musculares del uraco, y por abajo con las de la uretra y uréteres.

Las fibras longitudinales que nacen de la próstata en el hombre, salen, *en la mujer*, de la aponeurósis perineal profunda.

Túnica mucosa. — La membrana mucosa, delgada y lisa, se adhiere íntimamente á las fibras musculares: está formada de tejido laminoso cubierto de células epiteliales estratificadas, que forman un epitelium misto como el de la mucosa del uréter, pues contiene células pavimentosas cilindricas y esféricas. Las glándulas de la vejiga, admitidas por unos y rechazadas por otros, parece que no existen.

Vasos y nervios. — La vejiga recibe multitud de arterias *vesicales* que pueden dividirse en anteriores, posteriores, inferiores y superiores, procedentes de las arterias inmediatas, hipogástrica, obturatriz, pudenda interna, umbilical, hemorroidal media, uterina y vaginal: cada una de estas arterias concurre por su parte á dar las ramas vesicales, de entre las cuales, la más voluminosa nace de la hipogástrica y se dirige á la cara inferior de dicha cavidad.

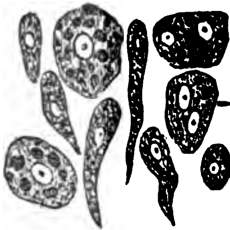


FIG. 238.—Epiteliun misto de la pélvis del uréter y de la vejiga.

Las *venas* descienden sin seguir el trayecto de las arterias, y vierten en el plexo venoso vésico-prostático situado alrededor del cuello de la próstata. Las anteriores van á parar al plexo venoso de Santorini.

Los *linfáticos* no han sido nunca demostrados en este órgano, á pesar de que algunos autores afirman lo contrario.

Los *nervios* proceden del plexo hipogástrico, perteneciendo unos al sistema nervioso de la vida animal, y otros al de la vida vegetativa.

Cuello de la vejiga.

Se llama *cuello vesical*, la parte de vejiga que precede á la uretra. Presenta al estudio un músculo particular llamado *esfínter vesical*. Este esfínter, formado de fibras de la vida orgánica, como las del cuerpo de la vejiga, está situado parte en el espesor de la próstata, y parte por encima: está formado de fibras circulares; mide de 10 á 12 milímetros de anchura, y 3 á 4 de espesor. El oficio de este músculo es impedir que la orina salga al exterior, y que el esperma penetre en la cavidad urinaria.

El cuello vesical está rodeado por el plexo venoso vésico-prostático.

Aplicaciones patológicas.

Multitud de consideraciones prácticas del más alto interes se desprenden del estudio exacto de las relaciones de la vejiga. Las que tiene con el peritoneo explican cómo podrá practicarse la puncion de aquélla inmediatamente por encima del púbis sin herir la serosa, cuando el órgano se halla muy distendido: tambien explica la posibilidad de penetrar hasta ella por el periné para extraer los cálculos en la operacion de la talla.

Por sus relaciones con el recto, en el hombre, se comprende la posibilidad de una fístula recto-vesical, y la fácil exploracion por el tacto rectal de la cara posterior de la vejiga, de la próstata y de las vesículas seminales; y finalmente, la posible puncion del órgano al través del recto.

Las relaciones con el cuello del útero en la mujer, explican la formacion de fístulas vésico-uterinas, y su poca adherencia con el cuello del útero explica cómo Jover de Lamballe pudo ejecutar su procedimiento de operacion en esta clase de fístulas, haciendo resbalar la pared vesical sobre el cuello uterino. Estas relaciones explican tambien por qué las enfermedades del útero se trasmiten con facilidad á la vejiga (cáncer, por ejemplo), y por qué este órgano suele presentar síntomas simpáticos con las lesiones de aquel.

Las relaciones con la vagina dejan conocer la facilidad con que puede producirse el cistocele vaginal, pues es tan íntima la relacion, que la vejiga es siempre arrastrada en el prolapsus de la pared anterior de la vagina. Tambien explica cómo durante el parto, puede la cabeza del feto, por una presion muy prolongada, producir la gangrena del tabique vésico-vaginal y la fístula consiguiente.

De entre las muchas y frecuentes enfermedades que pueden atacar á la vejiga, las principales son: la inflamacion, el cáncer, las enfermedades de los nervios que á ella se dirigen, la incontinencia de orina, neuralgia, parálisis de la vejiga y retencion de la orina.

1.° Inflamacion. — La inflamacion ó *cistitis* puede ser aguda ó crónica. La aguda puede ser ligera ó intensa, y puede atacar aisladamente al cuerpo ó al cuello de la vejiga.

La cistitis ligera está caracterizada por un *estorbo* ó *peso* en la region hipogástrica, por las *contracciones dolorosas* de la vejiga y *frecuentes micciones:* finalmente, al cabo de poco tiempo, puede observarse cierta cantidad de moco en el fondo de la vasija donde la orina se deposite.

La cistitis intensa, por *dolores vivos* en el hipogastrio, sensacion de *tension dolorosa* por detrás del púbis, *tenesmo vesical*, es decir, ganas de orinar sin poder satisfacerlas, *miccion frecuente, orina escasa* de color fuerte, y accidentes febriles que coinciden con los síntomas locales.

La cistitis crónica ó *catarro de la vejiga*, está caracterizada por *cierta molestia* en el hipogastrio, por un ligero dolor durante las contracciones de sus fibras, y por la poca cantidad de orina que suele arrojar el enfermo, regularmente turbia, más ó ménos espesa, por el moco que exhala la mucosa: cuando la cistitis data de algun tiempo, se observa en el fondo del vaso un verdadero depósito parecido al pus, aunque no es raro observar una cistitis purulenta.

2.° Cáncer. — El cáncer puede desarrollarse en la vejiga ó propagarse de algun otro órgano inmediato. Se infiltra primero en las paredes vesicales, las endure, engruesa, y despues las ulcera. Produce dolores en la region hipogástrica, la retraccion del útero y del recto; la miccion es dolorosa y difícil; en algunos casos se observa la retencion de orina, que generalmente está teñida de sangre. Finalmente, la ulceracion suele invadir el tabique recto-vesical en el hombre, vésico-vaginal en la mujer, produciendo una fístula por donde sale la orina al recto ó á la vagina. Debemos añadir que la orina tiene siempre un olor fétido, y que el enfermo presenta todos los síntomas que caracterizan la caquexia cancerosa.

3.° Incontinencia de orina. — Esta enfermedad está caracterizada por la salida involuntaria de dicho líquido fuera de la vejiga. Hay una incontinencia permanente que se presenta sobre todo en los ancianos, debida por lo regular á una parálisis del cuello de la vejiga. La incontinencia intermitente se observa por lo general en los niños, siendo muy oscuras sus causas.

4.° Neuralgia. — La neuralgia de la vejiga es un dolor vivo que se manifiesta al nivel del cuello del órgano; presenta accesos dolorosos como las demas neuralgias, y ganas frecuentes de orinar. El cateterismo es muy doloroso, y produce la sensacion de una quemadura. Por lo regular no se encuentra modificada la orina.

5.° Paralisis. — La paralisis de este órgano se observa con frecuencia, y aunque algunas veces afecta á la totalidad de la vejiga, puede atacar independientemente al cuerpo ó al cuello.

La *paralisis del cuerpo*, independiente de la del cuello, está caracterizada únicamente por la retencion de orina: este líquido se acumula en la vejiga cuyas paredes no pueden contraerse, y el líquido no puede salir por causa de la resistencia del esfinter vesical, que conserva toda su tonicidad: al llegar á cierto grado de distension, el cuerpo de la vejiga se contrae por su elasticidad, no por su contractilidad, y siendo esta resistencia superior á la del esfinter, la orina sale gota á gota y solamente *por reboso*. La paralisis del cuello está caracterizada por la incontinencia de la orina, pues paralizado el esfinter, no puede detenerse y las fibras musculares del cuerpo del órgano, en virtud de su fuerza tónica, oponen un obstáculo á su distension.

6.° Retencion de la orina. — Este síntoma se observá con frecuencia en los ancianos; puede ser producido por un obstáculo á la emision del líquido, como estrechez de la uretra, contraccion del cuello, etc., ó bien por una lesion de la inervacion de la vejiga tál como la paralisis de su cuerpo. Cuando se manifiesta la retencion de la orina, esta se acumula en el cuerpo de la vejiga, distendiéndola algunas veces hasta el extremo de ocupar la mayor parte de la cavidad abdominal. Con el cateterismo desaparece momentáneamente este síntoma, pero como se renueva con frecuencia, produce una alteracion en la mucosa de las vías urinarias y áun en la misma orina.

La orina llega á hacerse alcalina y de un olor amoniacal cuando ha permanecido mucho tiempo en la vejiga; la mucosa de este receptáculo, la del uréter y áun la del riñon se inflaman insensiblemente, de modo que la cistitis y la nefritis se complican por lo general con las enfermedades que producen la retencion de dicho líquido.

ARTÍCULO CUARTO.

CÁPSULAS SUPRARENALES.

Se da este nombre á una glándula vascular, sanguínea, situada en la extremidad superior del riñon, al cual se adhiere más ó ménos íntimamente.

Las cápsulas suprarenales son aplanadas de delante atrás y cóncavas por su base que es la que abraza la extremidad superior del riñon, cubriendo un poco tambien la cara anterior del órgano; son más gruesas por el borde interno, especialmente la del lado derecho, que llega hasta tocar la vena cava inferior que ligeramente deprime.

Su vértice mira hácia arriba, adelante y adentro; la cara anterior de la del lado derecho está cubierta por el hígado, al cual se adhiere; la del lado izquierdo, por el bazo y la tuberosidad mayor del estómago; la cara posterior descansa sobre la porcion lumbar del diafragma; los bordes son convexos.

Las superficies de las cápsulas suprarenales parecen plegadas, tuberculosas y crizadas; se notan en la cara anterior muchos surcos por los que corren vasos, y al nivel de la base una cisura ó *hileo* por donde sale la vena capsular.

Son de un color moreno amarillento al exterior, y moreno oscuro en el centro. En el estado normal son bastante consistentes.

Una cubierta las rodea; debajo de ella se halla su parenquima compuesto de una capa externa, morena amarillenta, que es la *sustancia cortical*, y de una capa interna, morena oscura, la *sustancia medular;* la primera es mucho más dura que la segunda;

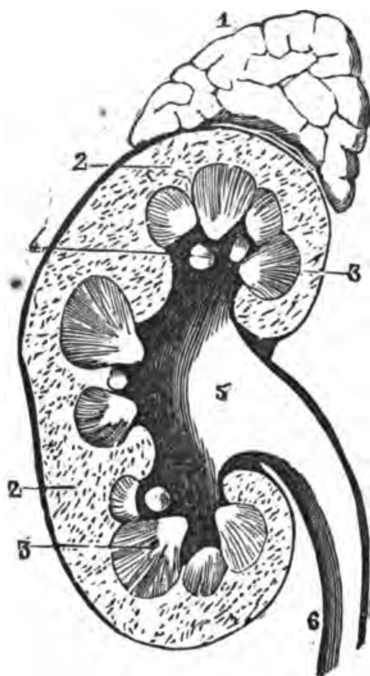


Fig. 239.—Representa la cápsula suprarenal en relacion con el riñon.

1. Cápsula suprarenal.—2. Sustancia cortical del riñon. — 3. Pirámide de Malpigio.—4. Mamelon ó vértice de la pirámide. — 5. Pélvis.—6. Uréter.

esta es muy frágil y se altera con la mayor facilidad. Tambien es muy frecuente encontrar en el centro de las cápsulas una cavidad, que algunos anatómicos consideran como normal. Las arterias de cada cápsula suprarenal proceden de tres órganos; las capsulares inferiores nacen de la diafragmática inferior, las inferiores de la renal y la media directamente de la aorta.

Las venas se reunen para formar un tronco, que va á la vena cava inferior en el lado derecho, y á la vena renal en el izquierdo.

Los vasos linfáticos nacen de la superficie y del espesor de las cápsulas suprarenales, yse reunen á los de los riñones para penetrar en los mismos ganglios que éstos. Los nervios son numerosísimos y constituyen el plexo suprarenal, que es muy considerable y procede: 1.° del plexo solar; 2.° del plexo diafragmático inferior; 3.° del plexo renal; 4.° del esplánico menor; 5.° de la parte terminal del frénico. Estos filetes nerviosos abundan especialmente en el borde externo del órgano.

Estructura. — Las cápsulas suprarenales están formadas de una cubierta, de vesículas, de vasos y de nervios.

La *cubierta* está formada de tejido laminoso que se prolonga por el espesor del órgano en forma de pequeños tabiques. notables por su regularidad; estos tabiques se entrecruzan limitando cavidades cilíndricas, paralelas y perpendiculares á la superficie de la cápsula, que se abren en la sustancia medular.

Las *vesículas huecas* están diseminadas en el espesor de las cápsulas suprarenales; presentan una pared delgada, trasparente, frágil, un líquido que contiene epitelium nucleolar esférico en tan gran cantidad, que llena completamente la vesícula; algunas granulaciones grasosas y otras moleculares azoadas; encuéntrase ademas, en medio de la trama célulo-vascular de estos órganos, algunas células poliédricas aisladas, formando pequeños grupos hácia la superficie, y conteniendo dos ó cuatro núcleos. Estos

grupos de células afectan con los vasos las mismas relaciones que los granos glandulosos de la porcion glucogénica del hígado con las venas porta y suprahepáticas.

Entre estos elementos, células y vesículas, se encuentran vasos sanguíneos y linfáticos, nervios, fibras laminosas y materia amorfa trasparente.

Los *vasos arteriales* despues de marchar por los tabiques laminosos, se dirigen á las vesículas y á los grupos de células para ramificarse en su superficie, pero nunca penetran en el centro de la vesícula; de estos capilares nacen las venas desprovistas de válvulas, pues se ensanchan bruscamente desde su orígen, y en particular en el centro, y al nivel de la porcion cortical tienen estas venas la estructura de los senos de la dura madre.

Las células centrales se destruyen fácil y rápidamente despues de la muerte; de esta alteracion resulta una cavidad en el centro de las cápsulas suprarenales, cavidad que algunos anatómicos han querido considerar como normal. En ella se encuentra un líquido con células, núcleos, granulaciones grasosas y glóbulos de sangre libres, resultado de la simple disolucion de algunas células y de la extravasacion de una pequeña cantidad de sangre.

Desarrollo. — Las cápsulas suprarenales nacen de un blastema que toca á los cuerpos de Wolf, pero sin confundirse con ellos. En el hombre, son primero más voluminosas que los riñones, despues, hácia la décima semana de la vida intrauterina, son casi iguales en volúmen. En los mamíferos, son siempre las cápsulas suprarenales más pequeñas que los riñones, sea cualquiera la época en que se las examine.

No es muy conocida la *composicion química* de las glándulas vasculares sanguíneas; no obstante, por lo que respecta á las cápsulas suprarenales, M. Vulpian, en una nota leida en la Academia de Ciencias, ha probado la existencia, en estos órganos, de una materia particular que se colora en rosa por el iodo, y de verde claro por las sales de hierro. Entre las sustancias que determinan la coloracion rosa ó una tinta análoga, ha señalado tambien los cloruros de manganesio, de cobalto, de níquel, de platino, de oro, cuya accion es viva é instantánea; el bicloruro de mercurio disuelto con ayuda de algunas gotas de alcohol, el sesquióxido de hierro, despues de sometido á la ebullicion del agua que haya contenido las cápsulas picadas. M. Vulpian ha notado que esta sustancia es más abundante durante la vida extrauterina que en la fetal, y la ha encontrado tambien en la sangre de las venas capsulares, pero no en la de las arterias.

Fisiología. — Las cápsulas suprarenales gozan de gran sensibilidad. M. Brown-Sequard ha reconocido, picándolas, que son más sensibles que la piel de los miembros.

En los conejillos de Indias, el mismo autor ha observado que el corte lateral de las porciones dorsal y lumbar de la médula espinal, producia primero la congestion, y despues de algunos meses, una especie de hipertrofia de las cápsulas suprarenales: ha observado tambien la congestion de estos órganos en algunos casos de fractura de la columna vertebral.

Hace algunos años que M. Brown-Sequard llamó la atencion de los fisiólogos sobre el papel particular de las cápsulas suprarenales en relacion con la destruccion del pigmentum. Esta consecuencia la dedujo de los hechos que Addison habia recogido de los enfermos atacados de *piel bronceada* y de los que él mismo habia observado en sus experimentos sobre los animales. En 63 casos de enfermedad de piel bronceada. Addison habia señalado la coexistencia del depósito de pigmentum bajo la piel con una profunda alteracion de las dos cápsulas. La muerte fué el término de todos los casos.

En los experimentos hechos por M. Brown-Sequard, todos los animales morian generalmente al poco tiempo; en las últimas horas de su vida eran presa de convulsiones epileptiformes con tendencias ya sobre un lado ya sobre el otro, y la sangre de dichos animales contenia más pigmentum que de ordinario.

La opinion de M. Brown-Sequard fué combatida primero por Gratlalet, pues en los

conejillos de Indias, la extraccion completa de la cápsula suprarenal izquierda, no producia siempre la muerte, miéntras que la estirpacion de la del lado derecho. hacia perecer al animal á consecuencia de una inflamacion del hígado, ó de peritonitis.

M. Philippeaux, á su vez, ha visto sobrevivir á la extraccion de las cápsulas suprarenales cuatro ratas blancas, y despues á animales de piel coloreada. En la misma época, mi distinguido maestro M. Martin-Magron, conservó durante siete semanas un gato al cual habia quitado las cápsulas suprarenales : durante todo el tiempo que vivió el animal, M. Martin-Magron y M. Ordoñez, observaron diariamente su sangre y nunca encontraron en ella pigmentum.

Esta cuestion es aún objeto de grandes controversias que pueden ser asunto de una Memoria especial sobre las cápsulas suprarenales. Nos limitaremos, pues, á decir, que M. Brown-Sequard funda su opinion: 1.° en que la muerte es consecuencia necesaria de la estirpacion de las cápsulas; 2.° en que se encuentra pigmentum en la sangre de los animales que han sufrido esta operacion; 3.° que en la enfermedad de Adison, se encontraron siempre alteradas las cápsulas suprarenales. En contra de todo esto se aduce: 1.° que M. Philippeaux, M. Harley y otros muchos, han conservado en buena salud animales albinos y de piel coloreada á los que ciertamente se les habian estirpado las cápsulas indicadas; 2.° la sangre del gato conservado por M. Martin-Magron ha sido observada diariamente, y no se ha encontrado en ella pigmentum; 3.° en cuanto á la enfermedad de Addison, por una parte se observa en individuos cuyas cápsulas suprarenales se conservan sanas; por otra, que una alteracion profunda de estos órganos lo mismo que su carencia congénita, no ha producido nunca esta enfermedad. (Liégeois, Tésis.)

Resúmen fisiológico del aparato urinario.

La secrecion urinaria es continua y escrementicia; es decir, que la orina, una vez formada, no vuelve á ser absorbida por la sangre. Examinaremos primero la orina, despues el mecanismo de su formacion, y estudiaremos en seguida la marcha de este líquido por las vias urinarias.

Orina. — Es un líquido amarillento, trasparente, y de un olor particular. La cantidad de orina segregada cada veinticuatro horas, puede variar de 750 á 2.000 gramos: en la estacion del calor, en las temperaturas elevadas, en los ejercicios violentos que producen un sudor abundante, la cantidad de orina disminuye, sucediendo lo contrario en las condiciones opuestas.

Segun Lehmann, 1.000 partes de orina humana contienen:

Agua	932,0
Urea	32,0
Acido úrico	1,1
Creatina, creatinina, etc.	1,5
Materias extractivas	11,5
Moco vesical	0,1
Sulfato de potasa, sulfato de sosa	7,3
Fosfato de sosa, fosfato ácido de amoniaco	4,0
Cloruro de sodio, cloruro de amonium	3,7
Fosfato de cal, sílice	1,1
Lactatos	1,7

Formacion de la orina. — La orina se forma en los riñones, y para precisar mejor, en los glomérulos de Malpigio. La sangre llega en abundancia por la arteria renal, y se distribuye por dichos corpúsculos, donde los elementos de la orina se separan de la sangre y pasan al tubo urinífero como un líquido á través de un filtro. ¿Cuál es la fuerza que hace pasar estos elementos á los tubos al nivel del glomérulo?

El epitelium que existe al nivel del glomérulo, ¿tiene alguna influencia en esta extraccion? Esto es lo probable, pero aún no está demostrado. Esta propiedad del tejido del riñon, es fácil de comprender y difícil de explicar, como sucede con el mecanismo de todas las secreciones.

Marcha de la orina. — Formada la orina pasa á los tubos propios del riñon; se desliza poco á poco por los cálices, la pélvis, el uréter y llega á la vejiga, siendo muchas las causas que determinan su marcha. En primer lugar, es empujada á los tubos uriníferos por las nuevas porciones de liquido segregadas en el riñon; esta fuerza, *vis á tergo*, juega un papel importante en el deslizamiento de la orina: en seguida viene la gravedad, cuya accion es poco marcada, pues en el decúbito dorsal no se paraliza la secrecion urinaria: las contracciones del uréter contribuyen tambien á la progresion del liquido; estas contracciones han sido observadas por Müller y Ludwig. M. Goubaux, profesor de anatomía de la escuela de Alfort, ha estudiado esta accion en el caballo, y M. Vulpian en otros animales.

La orina llega gota á gota á la vejiga, donde se acumula, distendiéndose insensiblemente este receptáculo hasta que se hace sentir la necesidad de orinar, cuyo caso se contrae la vejiga y sale por el conducto uretral el liquido segregado.

¿Cómo la orina no sube hácia su nacimiento durante la contraccion de la vejiga? ¿Por qué no va saliendo fuera constantemente? En el momento de contraerse el receptáculo urinario, sus túnicas se encuentran adelgazadas y distendidas, y la mucosa que cubre el orificio de los uréteres hace el oficio de una válvula que la cierra: ademas, el peso de liquido concurre á empujar esta válvula de arriba abajo, y á completar, por decirlo así, la oclusion del orificio del uréter.

La *necesidad de orinar* se hace sentir cuando la vejiga principia á distenderse. Esta necesidad, cuyo asiento es el sistema nervioso, como el de todas las demas necesidades, se hace sentir tambien en la mayor parte de las enfermedades de la vejiga, especialmente en la inflamacion.

Entre el momento en que queremos orinar y el en que sale la primera gota de orina, pasa siempre cierto espacio de tiempo, debido á que las paredes vesicales están provistas de fibras musculares de la vida orgánica, cuya contraccion es lenta; la lentitud de esta contraccion es causa tambien de la imposibilidad de interrumpir bruscamente el chorro de orina durante la miccion. La voluntad no tiene más que una influencia limitada sobre la contraccion de este órgano, por los nervios que recibe del plexo hipogástrico, plexo mixto, en el cual se encuentran en cierta proporcion nervios, de la vida animal.

La *expulsion* de la orina, que constituye el fenómeno de la *miccion*, es producida por la sola contraccion de las paredes vesicales; los músculos abdominales y el diafragma entran solamente en contraccion cuando queremos precipitar la salida de la orina. Hé aquí el mecanismo: en el estado de reposo, el cuello vesical se sostiene cerrado por la tonicidad del esfínter, por lo cual la orina se acumula en la vejiga. La fuerza tónica del esfínter es, pues, superior á la de las fibras musculares del cuerpo de la vejiga, porque si fuese menor, la orina estaria saliendo constantemente al exterior. En el momento en que se quiere orinar, las paredes vesicales se contraen, obran sobre la masa de liquido encerrada en la vejiga, y la empujan hácia el orificio del cuello, hasta que esta fuerza de contraccion haya vencido la resistencia del esfínter, que se abre para dar paso á la orina. La disposicion de las fibras longitudinales ayuda poderosamente á dilatar el cuello, pues sus extremidades se entrecruzan al nivel del esfínter con las fibras circulares, que son tiradas hácia arriba y atrás durante la contraccion de la vejiga, de tal modo, que viene á ser causa de la activa dilatacion del cuello.

Durante el tiempo que la orina atraviesa la uretra, los músculos del periné permanecen inactivos; pero en el instante en que el liquido es expulsado de la cavidad, los músculos bulbo-cavernosos, isquio-cavernosos y trasversales, se contraen para expulsar las últimas gotas que llenan la parte posterior de la uretra.

Un ligero *calofrio* que no es desagradable, se siente en el momento de concluir la miccion, observándose especialmente cuando ha sido muy imperiosa la necesidad de orinar. Probablemente será debido al cambio de sitio de los intestinos que descienden hácia la escavacion de la pélvis para llenar el vacío que deja la vejiga.

Cálculos urinarios.—Son las aglomeraciones de materia salina que deposita la orina á su paso por las vias urinarias, ignorándose completamente cuáles son las influencias que producen estos depósitos. Se ha notado que son hereditarios, y que se presentan especialmente en los individuos que hacen uso de alimentos muy sustanciosos. ¡Cuántos cálculos no se observan tambien en las condiciones opuestas! Estos cálculos se llaman *renales*, cuando se desarrollan en el riñon, y *vesicales* cuando nacen en la vejiga: se conocen tres especies principales, cada una de las cuales presenta sus variedades: 1.° cálculos de ácido úrico y de uratos; 2.° cálculos de oxalato y carbonato de cal; 3.° cálculos de fosfato de amoniaco y de magnesia.

Se encuentran tambien en la orina expulsada, depósitos que se forman por el enfriamiento del liquido, que son debidos al aumento de densidad de la orina, y se observan con más frecuencia en las enfermedades febriles. Estos depósitos están formados ordinariamente de ácido úrico ó de uratos que se precipitan por el enfriamiento.

Eliminacion de las sustancias absorbidas.—Las sustancias introducidas en el tubo digestivo y absorbidas, son llevadas al torrente de la circulacion. Algunas tienen una especie de prediileccion sobre ciertos órganos; así es que el plomo es llevado por la circulacion al hígado, el alcohol se acumula en el hígado y en el cerebro. Otras muchas se dirigen al riñon, en cuyo órgano de eliminacion, unas son expulsadas sin modificarse, y otras son modificadas ó trasformadas. Las primeras son las sustancias que no se descomponen fácilmente y que no forman con los tejidos del cuerpo compuestos insolubles; tales son: el nitrato de potasa, el ferro-cianuro de potasio, las materias olorosas de ajo, de asafétida, de castóreo, de valeriana, de azafran, etc.; las materias colorantes de goma guta, de rubia, de índigo, de mora, etc. Tambien se encuentran en la orina la quinina y la estrignina.

La *rapidez* con que las sustancias absorbidas aparecen en la orina, está en relacion con el tiempo trascurrido desde la última ingestion de alimentos: cuanto más diste del momento de la digestion, más rápida es la absorcion y la eliminacion, de lo que es preciso deducir, que es lo mejor suministrar en ayunas toda sustancia que se desee sea absorbida rápidamente. M. Erichsen ha hecho experimentos en individuos que padecian extroversion de la vejiga, sirviéndose del ferro-cianuro de potasio. Hé aquí lo que ha observado.

MOMENTO DE ADMINISTRACCION DE LA SAL.		TIEMPO TRASCURRIDO HASTA SU APARICION EN LA ORINA.
11 horas despues de la comida		1 minuto.
4 horas	id.	2 minutos.
1 1/2 horas	id.	6 1/2 minutos.
25 minutos	id.	14 minutos.
2 minutos	id.	30 á 40 minutos.

Creo inútil añadir que la presencia de esta sal en la orina se reconoce por medio de otra sal de hierro, como el percloruro, que forma con el ferro-cianuro de potasio un azul prusia.

En 1835, el profesor M. Chenevier de Besancon, en una Memoria premiada por la *Sociedad de emulacion de Doubs*, ha estudiado la eliminacion del ioduro de potasio que se encuentra en la orina inmediatamente despues de su ingestion, y cuyas huellas desaparecen completamente al cabo de algunos dias.

CAPÍTULO IV.

APARATO GENITAL Y PERINÉ DEL HOMBRE.

Los órganos que presiden en el hombre á la funcion genital, constituyen un aparato de secrecion completo, cuyo producto es el esperma. El testículo es el *órgano secretor;* el órgano *conductor* está formado por el epidídimo y conducto deferente; la vesícula seminal forma el *receptáculo* ó *depósito* del esperma, y finalmente, el conducto eyaculador y la uretra forman juntos el conducto *excretor.*

Preparacion. — Para separar la totalidad de los órganos genitales y urinarios, se divide la sínfisis del púbis, si es que el corte de perfil no se ha hecho ya, y se separan las partes llevando los muslos en sentido de la abduccion; despues se inclinan los riñones, cápsulas suprarenales, la aorta y la vena cava, y se sigue con el escalpelo la concavidad del sacro y del cóxis, tirando poco á poco hácia delante todas las partes blandas contenidas en la escavacion de la pélvis é invirtiéndolas hácia fuera por encima del corte de las ramas pubianas, y se concluye por cortar en ambos lados las partes que aún no hayan sido divididas, separando entera la preparacion para colocarla en otra mesa despues de haberla lavado. Para continuar la preparacion se insufla la *vejiga* con lo que se descubre su *túnica muscular*, pero su cara posterior debe quedar cubierta por el peritoneo. El recto deberá sacarse entero, cortando la piel del periné por delante del ano, con lo que se gana el espacio necesario para preparar las *vesículas seminales* y los *conductos eyaculadores* que atraviesan la próstata por su parte posterior.

La *glándula próstata* debe prepararse cuidadosamente, pero es necesario disecar su parte anterior con precaucion suma para no cortar la porcion membranosa de la uretra; por lo que, es mejor intro-

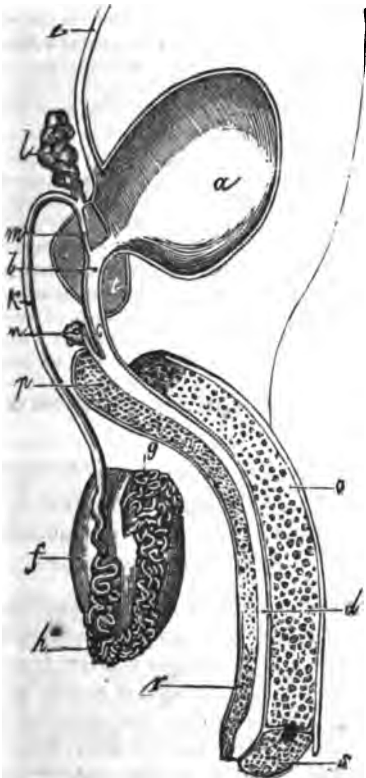


Fig. 240. — Aparato genital del hombre.

a. Vejiga. — *b.* Porcion prostática de la uretra. — *c.* Porcion membranosa. — *d.* Porcion esponjosa. — *e.* Uréter. — *f.* Testículo. — *g.* Cabeza del epidídimo. — *h.* Cola del epidídimo. — *k.* Conducto deferente. — *l.* Vesícula seminal. — *m.* Conducto eyaculador. — *n.* Glándulas de Mery ó de Cooper. — *o.* Cuerpos cavernosos. — *p.* Bulbo. — *r.* Pared esponjosa de la uretra. — *s.* Glande y fosa navicular.

ducir en la vejiga una gruesa sonda que pueda servir de guia en la diseccion; cuídese de buscar por el tacto las glándulas de Cooper si es que ya no han si lo descubiértas. La diseccion del *pene* es fácil, levantando la piel que se corta longitudinalmente; el conducto uretral puede separarse de los cuerpos cavernosos, no dejándolos en relacion más que por su parte anterior.

Estudiaremos: 1.° el testículo; 2.° el epididimo y el conducto deferente; 3.° la vesícula seminal; 4.° el conducto eyaculador y la uretra, y completaremos este estudio con el del periné.

Bajo el título de partes accesorias, estudiaremos tambien las cubiertas del testículo y el cordon espermático.

PARTES ESENCIALES DEL APARATO GENITAL DEL HOMBRE.

ARTÍCULO PRIMERO.

TESTÍCULOS.

Preparacion. — Ya hemos indicado la manera de disecar las túnicas externas del testículo: la extension de la túnica vaginal se reconoce insuflándola, y despues se la escinde longitudinalmente por su cara anterior para ver cómo se refleja en el epidídimo y cubre al testículo. Se escinde en seguida la túnica albugínea por su borde inferior, opuesta al epidídimo para examinar la sustancia del testículo que se podrá devanar como un ovillo de hilo; entónces no se tardará el encontrar conductos seminíferos con ramificaciones. Separando los colgajos de la albugínea escindida, se descubren algunas de sus prolongaciones internas, pero para ver claramente todos los tabiques que forma, es necesario extraer lentamente toda la sustancia del testículo entero, bien sea tirando de ella con unas pinzas delgadas, ó bien raspándolo con el mango del escalpelo; pero como se hacen los tabiques más aparentes, es sumergiendo el testículo en alcohol. Se estudiará el cuerpo de Higmoro por medio de dos cortes, uno á lo largo del borde inferior del testículo, dividiéndole en dos mitades, y el otro, vertical en sentido anteroposterior y de modo que separe el tercio interno de los dos tercios externos del órgano: el cuerpo de Higmoro queda en el perfil de estos dos cortes. Si se levanta toda la parte de albugínea opuesta al epidídimo y al cuerpo de Higmoro pero sin interesar la sustancia del testículo, teniendo la pieza suspendida en el agua y fija por el conducto deferente, se podrá, despues de algun tiempo de maceracion, devanar gran número de vasos seminíferos, y se verá cómo salen del testículo atravesando el cuerpo de Higmoro; añadiendo al agua un poco de potasa puede obtenerse más pronto la separacion de los vasos seminíferos, pero será preciso despues sumergir la pieza en alcohol para devolverla la consistencia que el álcali la haya quitado. La composicion del *epidídimo*, de un sólo conducto replegado hasta lo infinito sobre sí mismo, puede demostrarse á favor de una inyeccion mercurial hecha por el conducto deferente, y podrá observarse esta verdad, bien por la marcha del metal, ó bien cortando al traves el epidídimo y viendo que el mercurio sale por un sólo punto. Con una aguja y un poco de paciencia se logra sacar y desenvolver una porcion de epidídimo y evaluar por ella su longitud total.

Los testículos ó glándulas seminales en número de dos, son los órganos destinados á la secrecion del esperma.

Situacion. — Están situados en las bolsas (*véase* Cubiertas del testículo) que los sostiene como suspendidos por debajo de la raiz del pene, y delante de la region perineal. La situacion de los dos testículos no es la misma, pues el izquierdo regularmente se halla más bajo que el del lado derecho, de uno á dos centímetros.

Número. — Estos órganos son dos ordinariamente, pero es muy frecuente encontrar individuos que no tienen más que un testículo, y otros que no tienen ninguno. Por el contrario, tambien se han citado ejemplos de individuos con tres testículos. Mucho se ha discutido sobre la carencia de estos órganos; hé aquí el estado actual de la ciencia. Es excesivamente raro observar la carencia de los dos testículos y aún la de uno solo; en casi todos los casos, los testículos existen, pero ocultos, bien en el conducto inguinal, ó bien en la fosa iliaca; es decir que ha sido detenido el órgano en su marcha descendente.

Los individuos que no tienen en las bolsas más que un testículo se llaman *monórquidas*; los que no tienen ninguno, llevan el nombre de *criptórquidos*; se dice entónces para expresar la anomalía de situacion del testículo, que hay ectopia (de εκ fuera, y τοπος lugar). Segun la situacion que ocupe anormalmente el testículo, se dice que la ectopia es *abdominal*, *inguinal*, *cruro-escrotal*, *crural* y *perineal*.

En estos últimos años han hecho importantes trabajos sobre la ectopia testicular MM. Godard, Lecomte, Follin y Goubaux. Estos autores no están de acuerdo sobre uno de los puntos más importantes de estas anomalías, cual es, la fecundidad de los individuos monórquidos y criptórquidos. Por un lado, Godard y su opinion nos parece de gran peso, afirma que los testículos contenidos en el conducto inguinal, cavidad abdominal, etc., segregan un esperma perfecto, siendo por lo tanto aptos para la fecundidad, los hombres afectados de ectopia; miéntras que MM. Goubaux y Follin pretenden que todo testículo en estado de ectopia contiene un esperma sin animalillos, y en esto fundan su opinion de que los criptórquidos son infecundos, y que el poder fecundante de los monórquidos depende sólo del testículo aparente.

Segun Godard, el testículo en estado de ectopia es ménos voluminoso y ménos consistente que en el estado normal.

La carencia completa de un testículo se ha observado, constituyendo este estado la *anorquidia* que puede presentar varios grados: 1.° falta sólo del testículo; 2.° falta del testículo y del epidídimo; 3.° de estos dos órganos y el conducto deferente ; 4.° y último, falta de todo el aparato completo.

Algunos autores han citado ejemplos de tres ó cuatro testículos en un mismo individuo ; pero estas observaciones no son auténticas ; se cree generalmente que un tumor grasoso ó de otra clase haya podido hacer sospechar la presencia de un testículo suplementario.

Movilidad. — Los testículos gozan de gran movilidad, cambian de posicion al juntarse los muslos y en los diversos movimientos de nuestro cuerpo, siendo la serosa que los rodea, la que facilita sus movimientos; tienen tambien un movimiento de ascenso por las contracciones del músculo cremáster que se manifiesta bruscamente durante el coito, en que el testículo es llevado hácia el anillo inguinal, quedando pendientes sus cubiertas por debajo. Bajo otras influencias, como la del frio por ejemplo, tambien se eleva el testículo, pero en este caso, la ascension es producida por la contraccion lenta y vermicular del dartos, que al contraerse, eleva la glándula seminal.

Peso. — Cada testículo con su epidídimo, pesa por término medio 21 gramos (Sappey).

Volúmen. — M. Sappey da las siguientes dimensiones como resultado de las medidas tomadas en treinta testículos: longitud, 4c,2, anchura, 2c,5; altura, 3 centímetros.

Consistencia. — Estos órganos son de una consistencia blanda y elástica; su contenido semilíquido y su cubierta fibrosa, les dan una consistencia parecida á la del globo ocular.

Direccion. — Suspendidos en la extremidad inferior del cordon espermático, se hallan dirigidos de delante atrás, de arriba abajo y de fuera adentro.

Forma. — El testículo tiene la forma de un riñon adherido al cordon espermático por el hileo, y libre dentro de las bolsas por todos los demas puntos de su superficie; tambien puede comparársele á un huevo aplanado por los lados, y bajo esta figura se pueden considerar en él dos caras, dos bordes y dos extremidades.

Caras. — Son convexas, y más marcada la convexidad de la interna, que de la externa.

Bordes. — El interior, convexo y libre, mira un poco hácia delante; el superior, casi rectilíneo y áun algo cóncavo, mira un poco hácia atrás. Está cubierto por el epidídimo que se insinúa un poco sobre la cara externa de la glándula. Los vasos testiculares están tambien en relacion con este borde, pues pasan por el borde externo del epidídimo.

Extremidades. — Las extremidades son redondeadas; la anterior presenta inmediatamente por debajo de la cabeza del epidídimo una eminencia del tamaño de una lenteja, de color variable, conocida con el nombre de *hidátide de Morgagni*. Esta eminencia que se encuentra en todas edades y aún en el feto, no es otra cosa sino un quiste análogo á los que se observan con frecuencia alrededor del ovario.

Estructura.

El testículo está formado por una cubierta fibrosa, y una sustancia llamada pulpa del testículo; vasos y nervios.

Cubierta fibrosa. — La cubierta fibrosa, blanquecina, ha recibido el nombre de túnica albugínea: su espesor es de un milímetro, excepto en la parte anterior del borde superior, donde ofrece un grosor bastante considerable formando eminencia hácia el centro del órgano, cuya eminencia se conoce con el nombre de *cuerpo de Higmoro* ó *mesenterio del testículo*. Esta túnica es resistente como la esclerótica, con la que puede compararse, siendo la que da al testículo su consistencia.

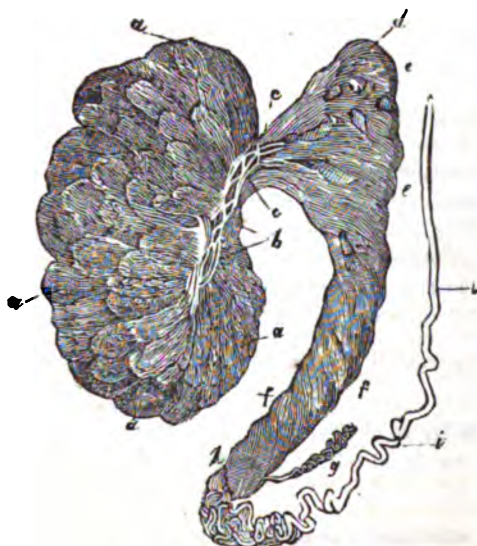


FIG. 241.—Testículo despojado de la túnica albugínea. Vénse tambien el epidídimo y el conducto deferente.

a, a, a. Lobulillos del testículo presentando sus conductitos espermáticos flexuosos.—*b.* Conductos seminíferos rectos.—*c, c* Rete vasculosum testis.—*d.* Conos eferentes.—*e, e.* Cabeza del epidídimo.—*i.* Porcion testicular del conducto deferente.—*f, f.* Cuerpo del epidídimo.—*g.* Vas aberrans.—*k.* Cola del epidídimo.—*l.* Porcion funicular del conducto deferente.

Está cubierta por la hoja visceral de la túnica vaginal, excepto al nivel de la cabeza y cola del epidídimo, donde es adherente: su trama la forman fibras entrecruzadas, y en su cara interna se observan ademas varias prolongaciones celulosas y delgadas que salen del cuerpo de Higmoro, y se dirigen al espesor de la trama testicular, dividiéndola en un número considerable de grupos ó lobulillos. Por estos tabiques es por donde corren los vasos ántes de distribuirse por la pulpa.

Pulpa. — La *pulpa del testículo* es blanda, amarillenta, y formada por la reunion de una gran cantidad de tubos llamados *conductos seminíferos* ó *canalículos espermáticos*: estos conductos forman pequeños grupos encerrados entre los tabiques proceden-

tes de la túnica albugínea, se llaman *lobulillos*. Estos tienen la forma alargada: su extremidad más delgada, mira al borde superior de la glándula, ó mejor dicho, al cuerpo de Higmoro, y la otra extremidad, más voluminosa, mira á la superficie interna de la cubierta fibrosa. Por una diseccion minuciosa, se puede separar el conjunto de lobulillos de la túnica albugínea; entónces el testículo ofrece el aspecto de una masa llena de eminencias, que cada una de ellas es la extremidad de un lobulillo. *(Véase* Fig. 241.)

Los lobulillos están aislados: es fácil inyectar por el epidídimo algunos de ellos independientes de los demas. Sin embargo, preciso es decir, que se observan algunas veces varias anastómosis entre los tubos de algunos lobulillos inmediatos. Cada uno está formado de un simple tubo arrollado sobre sí mismo, que por una de sus extremidades se abre en el cuerpo de Higmoro, y por la otra, termina en fondo de saco cerrado: algunas veces es ramificado, pero estas ramificaciones no pasan del número de cuatro á seis. Es fácil formarse una idea de la composicion del lobulillo, cogiendo con las puntas de una pinza la pulpa de la glándula, despues de haber escindido la túnica albugínea: obsérvanse que siguen á las pinzas unos filamentos muy largos hasta la distancia de 30 á 40 centímetros, y aún más, si no está alterado todavía el testículo.

La anchura de cada tubo es de 0m,1; el espesor de su pared de 0m,01: esta es resistente, granulosa, y presenta estrías longitudinales y ondulosas: su superficie interna se halla revestida de una gruesa capa de células epiteliales esféricas, otras veces poliédricas y bastante irregulares. Estas células epiteliales contienen un nucleolo pálido, ó granuloso, redondo ú oval, voluminoso con un nucleolillo en el centro. Algunas veces se observan granulaciones grasosas en las células que cubren al nucleolo y dan á la pulpa del testículo el aspecto rojizo que presenta en ocasiones. Al salir los tubos del testículo, el epitelium que los cubre pasa al estado de epitelium cilíndrico.

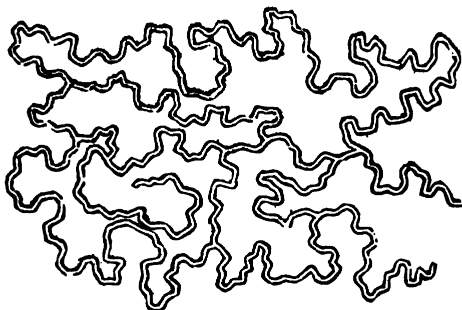


FIG. 242. — Tubo urinífero desarrollado ó desenvuelto.

A medida que los conductitos espermáticos se acercan al cuerpo de Higmoro para verter esperma en el epidídimo, cambian de direccion y de aspecto. En su orígen son flexuosos, y presentan infinitas ondulaciones, hasta llegar al borde superior de la glándula, donde son ménos tortuosos, casi paralelos, y se dirigen hácia el cuerpo de Higmoro: en este corto trayecto tienen el nombre de *conductos seminíferos rectos*. Al llegar al cuerpo de Higmoro, estos conductos, ya reducidos considerablemente en cuanto á su número, penetran en la sustancia de este cuerpo y se anastomosan entre sí ofreciendo el aspecto de una red, á la que se le ha dado el nombre de *rete vasculosum testis*. Estos conductos convergen los unos hácia los otros, quedando reducidos al abandonar el borde superior del testículo para penetrar en la cabeza del epidídimo, al número de doce próximamente, cuyos doce conductos son la terminacion de los conductos espermáticos y el principio del epidídimo, al cual se le llama *cono eferente del testículo*.

Admítense generalmente en cada testículo 275 lobulillos próximamente.

El número de conductitos es de 840 segun Lauth, y de 1100 segun Sappey.



Fig. 243. — Epitelium esférico que cubre la cara interna de los conductitos seminíferos.

Todos los conductos espermáticos unidos representarian una longitud de 1574 metros (Monro), 585 metros (Lauth), 850 metros (Sappey).

La longitud de cada tubo aislado es, segun Sappey, de 75 á 80 centímetros.

Vasos y nervios. — Las *arterias* proceden de la espermática, rama de la aorta, y de la arteria deferente que puede nacer de la vesical inferior ó de la hemorroidal media. Esta última corre á lo largo del conducto deferente, y se pierde en el epidídimo: la espermática se divide en dos ramas al llegar al testículo; una para el epidídimo, y la otra testicular que penetra en la glándula por su borde superior al nivel de la cabeza del epidídimo.

Estas ramificaciones se dividen en seguida en dos grupos; unas se dirigen á la superficie interna de la túnica albugínea, y otras se ramifican por los tabiques celulosos que separan los lobulillos.

Al hacerse capilares, forman mallas pequeñas alrededor de los conductos, á los cuales enlazan sin penetrar nunca en el espesor de su pared.

De estos capilares nacen las *venas* que salen del testículo al nivel de la cabeza del epidídimo, para marchar despues á lo largo del borde interno de este cuerpo.

Los linfáticos nacen de los conductos, y se dirigen hácia el borde superior del órgano, donde se adhieren alrededor de la arteria espermática, á la cual acompañan, y van á perderse en los ganglios lumbares.

Los *nervios* proceden del plexo espermático y del deferente, emanados del gran simpático. Ha podido seguírselos hasta los conductos, pero parece que se pierden en vasos ántes de llegar á aquéllos.

Desarrollo del testículo. — El testículo presenta en su evolucion dos periodos muy distintos ántes y despues del nacimiento: ántes de nacer no es aparente; en el momento de nacer desciende a las bolsas.

Cuerpos de Wolf. — El cuerpo de Wolf, que juega un gran papel en el desarrollo del testículo, es un órgano glanduloso de poca duracion, pues sólo existe en los primeros meses de la vida intrauterina. Alargado y situado en la region renal á los lados de la columna vertebral, está provisto de un conducto excretor que se abre en la parte inferior del tubo digestivo, que desaparece ántes de terminar el segundo mes de la vida intrauterina. Durante su existencia, el testículo se desarrolla á su lado interno adhiriéndosele íntimamente: á su lado externo se desarrolla el epidídimo, que se halla unido al testículo por un pequeño filamento que pasa por encima de la extremidad superior del cuerpo de Wolf.

Antes de terminar el segundo mes desaparece el cuerpo de Wolf, y el testículo y el epidídimo se reunen. En este momento, el testículo se coloca por debajo del peritoneo, delante del músculo psoas, levanta un poco el periteneo que se dobla sobre sí mismo por detrás del testículo, y le forman un repliegue llamado *mesotestis* análogo al *mesocólon*, al *mesorecto*, etc.

El testículo derecho desciende por el escroto: para que pueda efectuar su marcha, la naturaleza ha colocado un cordon, llamado por Hunter *gubernaculum testis*.

Este cordon se inserta por su extremidad superior en la parte inferior del testículo, y por su extremidad inferior se divide en tres manojos: uno externo que se fija en el arco crural al nivel de la espina iliaca anterior inferior, otro interno que penetra por el conducto inguinal, y va á insertarse en la espina del púbis y otro medio que tambien pasa por el conducto inguinal, y va á fijarse en el fondo del escroto. Este cordon ó *gubernaculum testis*, está colocado por debajo del peritoneo, y delante del psoas; está formado de fibras musculares estriadas y de un manojo célulo-vascular: este manojo, constituye el eje del cordon, forma la division del gubernaculum, y se dirige al fondo del escroto, y las fibras musculares se separan hácia abajo constituyendo los dos manojos laterales que quedan explicados.

Al final del tercer mes de la vida intrauterina, abandona el testículo la region renal, y se dirige hácia el conducto inguinal, adonde llega al sexto mes; en esta época penetra en el conducto, y llega hasta el anillo inguinal. Finalmente, en el curso del noveno mes, sale del conducto y desciende á las bolsas, si bien algunas veces su bajada á éstas no se verifica hasta despues del nacimiento.

Parece que el gubernaculum tira hácia abajo del testículo, pues el peritoneo se deprime al nivel del conducto inguinal conforme va aproximándose el testículo, tanto, que cuanto más avanza, mayor va siéndo la depresion, hasta que llega al fondo de las bolsas, donde viene á constituir la túnica vaginal. En el momento en que esta depresion del peritoneo atraviesa el conducto inguinal, los dos manojos laterales musculares del gubernaculum se invierten de manera que su extremidad testicular, que era superior, se hace inferior. Hé aquí que en el momento de nacer suceden dos fenómenos nuevos: el paso del testículo desde la cavidad abdominal á las bolsas, y la prolongacion del peritoneo en el mismo sentido.

Esta emigracion ó marcha del testículo, nos explica, ó mejor dicho, ayuda á nuestra memoria para el estudio del desarrollo de las bolsas. Sin admitir con Carus, que el testículo deprime por su propia fuerza la pared abdominal, que se supone cerrada ántes del descenso de dicho órgano, y rechazando la opinion de M. Sappey que quiere que la bajada del testículo tenga lugar por la falta del desarrollo del gubernaculum, haremos notar que *si se supone* cerrado el conducto inguinal en esta época, lo cual no es cierto, el descenso del testículo nos hace comprender la formacion de las bolsas. En efecto, ántes del noveno mes de la vida intrauterina, sólo se encuentran en las bolsas el escroto y el dartos: ahora bien; si *suponemos* que la pared abdominal es deprimida y arrastrada en la marcha del testículo, vamos á ver cómo los planos que forman dicha pared corresponden precisamente á las cuatro túnicas internas de las bolsas.

Hemos visto ya que el peritoneo penetra en las bolsas, y la manera cómo lo hace al constituir la *túnica vaginal;* en un plano más anterior ó externo se encuentra la *fascia trasversalis*, que penetra en el conducto inguinal y en las bolsas, cubre á la túnica vaginal formando la *túnica fibrosa*, comun al testículo y al cordon: continuando su trayecto, á la vez que el testículo arrastra al peritoneo y la fascia trasversalis, arrastra tambien la parte inferior de los músculos oblícuo menor y trasverso, para formar la *túnica eritróides*. Esta explicacion de Carus es la que ha hecho decir á algunos autores que el cremáster y la túnica vaginal estaban formadas por los músculos de la pared abdominal. En fin, el testículo, al llegar al conducto inguinal, arrastraria la aponeurósis de cubierta del oblícuo mayor que cubre dicho conducto, y formaria la *túnica celulosa.* Si se compara el número de capas de las bolsas con el de las de la pared abdominal, se ve que se corresponden, á excepcion de la aponeurósis del oblícuo mayor, que tiene una abertura natural. Así, pues, si las tomamos en la pared abdominal, desde el peritoneo hácia la piel, en el sentido en que las suponemos empujadas, vemos que el peritoneo forma la túnica vaginal; la fascia trasversalis, la túnica fibrosa; los músculos oblícuo menor y trasverso, el cremáster; la aponeurósis de cubierta del oblícuo mayor, la túnica celulosa: quedan sólo, pues, el dartos y el escroto, que ya existian con an-

terioridad. Esta teoría, aunque falsa, es muy útil para auxiliar la memoria de los alumnos.

¿Cómo la túnica vaginal se separa del peritoneo? — En el momento de la emigracion del testículo se forman las dos hojas; primeramente, la depresion peritoneal producida por el gubernaculum que precede al testículo, forma la hoja parietal de la serosa, miéntras que el mismo testículo, envuelto por otra porcion del peritoneo, que arrastra consigo, forma la hoja visceral. Así, pues, en el momento de nacer, existe una cavidad serosa en las bolsas que comunica libremente con la del peritoneo, y entre ambas cavidades un conducto seroso, contenido en el conducto inguinal á lo largo del cordon, llamado *conducto vagino-peritoneal*, por el cual pasa el intestino ó el líquido en los casos de hernia ó de hidrocele congénitos. Pero regularmente no sucede así, pues el conducto se oblitera y al mismo tiempo las hojas parietal y visceral de la túnica vaginal se confunden. La oclusion del conducto *vagino-peritoneal* se verifica despues del nacimiento, completándose hácia el sexto mes de la vida extrauterina, y á su nivel se observa una depresion que forma la *fosita inguinal externa*. Hay individuos en los que el expresado conducto permanece siempre permeable.

Aplicaciones patológicas.

Las enfermedades del testículo son muy frecuentes y variadas; las principales son: la inflamacion ú *orquítis*, los *tubérculos*, el *cáncer*, la *sífilis*, y últimamente los *quistes* y las *dilataciones sanguíneas*.

La *orquítis* ó inflamacion afecta por lo regular al epidídimo, raras veces ataca á la glándula misma, pudiendo ser aguda ó crónica. En el estado agudo, que casi siempre le acompaña la blenorragia, es fácil de reconocer, pues el flujo disminuye en cuanto se presenta la epididimítis; está caracterizada por *dolores vivos* en la region enferma que aumentan al andar y á la presion del testículo; *rubicundez y tumefaccion* del escroto: algunas veces *fiebre*. La lesion consiste en una tumefaccion del epidídimo con congestion, y en la produccion una linfa plástica que une los lóbulos del epidídimo y obtura su conducto. Esta obstruccion persiste por muchos años, y el testículo del lado enfermo queda infecundo durante el mismo tiempo (Gosselin). Tambien se observa á la vez un poco de *vaginalítis* y esta inflamacion produce en la túnica vaginal algo de dilatacion; de manera que la tumefaccion del escroto es debida al epidídimo tumefactado y á la dilatacion de la túnica vaginal. La orquítis aguda se cura fácilmente; la *crónica* es más difícil de diagnosticar; presenta los mismos síntomas, pero ménos marcados; obsérvase en ella aumento de volúmen, casi ningun dolor y muy poca coloracion; por lo que mejor se la reconoce es por los antecedentes y por la falta de signos que caractericen otra clase de tumores. Se dice que estos enfermos eyaculan un esperma sanguinolento.

Los **tubérculos** se presentan en el testículo lo mismo que en el pulmon, y tienen el mismo desarrollo: se multiplican, se reblandecen, y producen á su alrededor inflamaciones locales que hacen adherirse entre sí y al foco tuberculoso las cubiertas del testículo. El escroto se enrojece y tumefacta en un punto, que llega á ser fluctuante, y concluye por abrirse y dar salida á un pus oscuro con despojos tuberculosos, y algunas veces conductitos espermáticos: al mismo tiempo se nota el aumento de volúmen del testículo y del escroto. Aun el cordon suele ponerse tumefacto y doloroso, constituyendo una verdadera *inflamacion*.

Esta enfermedad es poco dolorosa por sí misma, y el dolor que causa es producido algunas veces por la inflamacion de las cubiertas y del testículo.

Por el tacto rectal se reconoce en muchos casos la presencia de tubérculos por el lado de la próstata, y áun una induracion tuberculosa ó inflamatoria en la vesícula se-

minal del lado correspondiente. M. Dolbeau, en su Clínica quirúrgica, insiste con razon sobre la *vesiculitis tuberculosa*, sintomática de los tubérculos testiculares.

Produce un estado caquéctico general que ayuda al diagnóstico, pero en último caso puede esclarecerse especialmente por la auscultacion; pues en caso de duda, si hay tubérculos pulmonares, podrá afirmarse que tambien los hay testiculares. La carencia de tubérculos pulmonares no implica necesariamente el que no los haya tampoco en el testículo, pues sabemos que M. Louis hizo una excepcion en favor de los órganos genitales, cuando enunció la ley siguiente: «*Siempre que un órgano tenga tubérculos, puede asegurarse que tambien los hay en el pulmon* »

El **cáncer** encefalóides es la variedad de esta clase de tumores que con más frecuencia se observa en el testículo. Aumenta rápidamente de volúmen, y forma un tumor *ovoideo*, las más veces *voluminoso*, presentando pequeñas *eminencias*, y al mismo tiempo varios puntos de su superficie *endurecidos*, y otros *reblandecidos*, viéndose serpentear por la piel del escroto las *venas* dilatadas y de color azul.

Puede conocerse si la enfermedad es antigua por la presencia de tumores formados por los *ganglios cancerosos* de las regiones iliaca y lumbar.

Al mismo tiempo obra el cáncer sobre el estado general; y el enfermo, por lo regular demacrado, ofrece un tinte *amarillo de paja*, característico de la *caquexia cancerosa*.

Muy pocas veces llega á ulcerarse el cáncer del testículo, y en ocasiones se presentan tambien tumores cancerosos en otras vísceras.

El **testículo sifilítico ó venéreo**, es uno de los accidentes terciarios de la sífilis. Nunca causa dolor, y aunque ofrece pocos síntomas, puede al ménos decirse que son importantes: *la carencia de dolor*, *tumefaccion* del testículo que no adquiere nunca un gran volúmen; *pequeñas induraciones* que se advierten por el tacto superficial del tumor; *pérdida de la sensacion penosa* que en el estado normal se experimenta al oprimir el testículo; presencia de dilatacion poco considerable en la túnica vaginal, y en fin, otras *manifestaciones sifilíticas*, que siempre se encuentran en el enfermo.

El testículo sifilítico existe ordinariamente en un lado, raras veces en los dos.

Un tratamiento antisifilítico cura pronto este accidente; pero conviene no olvidarse de prevenir al enfermo la posible pérdida del órgano, como consecuencia de este tratamiento, sin cuya precaucion no dejarian de acusar al médico este resultado, siempre triste y sensible para la mayor parte.

Los **quistes** que se encuentran alguna vez en el testículo, contienen un líquido seroso y en ocasiones lechoso, en el que se han solido encontrar, segun M. Richet, *espermatozóides muertos*.

ARTÍCULO SEGUNDO.

EPIDÍDIMO, VAS ABERRANS, CUERPO INNOMINADO, CONDUCTO DEFERENTE.

Preparacion. — Se prepara el epidídimo y vas aberrans á la vez que el testículo: la porcion interior del conducto deferente se prepara al mismo tiempo que el cordon espermático, y la porcion intrapelviana al disecar la vejiga.

Epidídimo. — Se da este nombre á un pequeño cuerpo alargado, situado sobre el borde superior del testículo y formado por un tubo largo plegado sobre sí mismo, y cuyas circunvoluciones son adherentes entre sí.

El epidídimo tiene la misma *longitud* que el testículo.

Está *situado* sobre el borde superior del órgano, y cubriendo una pequeña parte de su cara externa.

Su *conformacion* ha hecho que los anatómicos consideren en él una parte media libre de toda adherencia al testículo llamada *cuerpo;* una parte anterior más voluminosa, ó *cabeza*, y una parte posterior adelgazada, ó *cola*.

Su adherencia no es la misma en todos sus puntos. La cabeza está íntimamente unida al testículo al nivel del cuerpo de Higmoro, en cuyos puntos se reunen los conos eferentes del testículo para formar el conducto del epidídimo: la cola se adhiere fuertemente á la túnica albugínea por intermedio de un tejido muy denso. En cuanto al cuerpo del epidídimo, puede compararse al asa de una cesta ó de un jarro, por debajo del cual se deprime la túnica vaginal en forma de fondo de saco.

Las *relaciones* del epidídimo son las siguientes: su cara superior está cubierta por la hoja visceral de la túnica vaginal.

La cara inferior se adhiere á la túnica albugínea, excepto por su parte media, donde se encuentra la túnica vaginal. Su borde externo, cortante, está unido á la cara externa del testículo por la misma túnica. Su borde interno, más grueso, está en contacto con los vasos testiculares y con el principio del conducto deferente.

Estructura. — El epidídimo es un conducto tortuoso, plegado sobre sí mismo, cuyos repliegues están unidos entre sí por un tejido celular denso.

La longitud de este conducto desarrollado, es de 11m,40, segun Monro; de 6m,30, segun Lauth, y de 6 metros, segun Sappey.

Su diámetro es de 0mm,35, y algo mayor hácia la cola. (Sappey y Monro.)

En su origen, es decir, al nivel de la cabeza, este conducto recibe todos los vasos eferentes; al nivel de la cola deja de describir tortuosidades, y toma el nombre de *conducto deferente*.

El modo como se arrolla sobre sí mismo, es de los más singulares. Primero describe circunvoluciones que le dan el espesor de un milímetro: este cordon describe á su vez otras circunvoluciones mayores que forman otro cordon más grueso; este tambien describe otras que aumentan su espesor, y finalmente, un cuarto órden de circunvoluciones unido á los anteriores. es lo que viene á formar el cuerpo conocido con el nombre de epidídimo.

Así está constituido el conducto del epidídimo: en su interior se encuentra una capa de epitelium cilíndrico; en su exterior otra célulo-fibrosa, bastante delgada, y entre ambas una capa de fibras musculares longitudinales. Antes del origen del conducto deferente, se observan ademas algunas fibras circulares.

Las *arterias* del epidídimo proceden de una rama de la espermática y de la deferente: las *venas* se reunen á las espermáticas; los linfáticos corren rodeando la arteria espermática, lo mismo que los del testículo, teniendo unos y otros la misma terminacion: los *nervios* proceden de los plexos espermático y deferente.

Vas aberrans. — Se llama así un pequeño diverticulum del epidídimo de 2 á 3 centímetros de longitud, que algunas veces se encuentra hácia la cola de este órgano.

Es un conducto unido á lo largo del epidídimo (fig. 241), que termina por un lado en fondo de saco, y por el otro se abre en el conducto del epidídimo al nivel de la cola, ó en el principio del conducto deferente.

Su *calibre* es casi el mismo que el del conducto del epidídimo, estrechándose un poco hácia su embocadura.

Está enroscado por su extremidad cerrada, pero estendiéndolo presenta una longitud de 5 á 10 centímetros, y aún á veces de 25.

Sus usos son desconocidos: unos autores le consideran como un vestigio del cuerpo de Wolf: M. Sappey cree, y su opinion parece la más verdadera, que este conducto es simplemente un diverticulum del epidídimo. con el mismo objeto que los que se encuentran en el trayecto de los conductos seminíferos, del conducto deferente y de las vesículas seminales.



FIG. 241.—Cuerpo innominado del testículo.

Cuerpo innominado. — M. Giraldès ha señalado entre el cuerpo del epidídimo y el conducto deferente, un órgano compuesto de un número variable de corpúsculos blanquecinos, aplanados, de 5 á 6 milímetros de diámetro. Cada corpúsculo está formado de un tubo enroscado en forma de glomérulo, y presenta un diámetro de 0mm,1 á 0mm,2: este tubo se halla cerrado por sus dos extremidades, donde puede observarse un ensanche de forma regularmente lobular: contiene un líquido trasparente, y su pared está formada por una membrana friboidea tapizada de epitelium.

Este órgano adquiere su completo desarrollo entre los seis y diez años de edad; en seguida se atrofia, pero no desaparece nunca por completo. Segun M. Giraldès, el cuerpo innominado es un vestigio del cuerpo de Wolf.

Conducto deferente. — Es el conductor del esperma, y se extiende desde el epidídimo á la vesícula seminal.

Su *longitud* es de 40 á 45 centímetros, con un diámetro de 2 milímetros próximamente; su *calibre* aumenta insensiblemente á medida que va acercándose á la vesícula seminal hasta 4 milímetros.

Sus *paredes* son muy gruesas; su calibre, muy pequeño, apénas puede introducirse una cerda por él. Su grosor hace que pueda sentírsele fácilmente á través de las partes blandas del cordon espermático, y áun separarlo de los elementos que constituyen dicho cordon, como se hace en la operacion del varicocele.

Se consideran en él varias porciones, que toman el nombre de las regiones por donde pasa: desde el testículo á la vesícula seminal, se encuentra sucesivamente la porcion *testicular*, la porcion *funicular*, la porcion *inguinal* y la porcion *pelviana*.

La porcion *testicular* tiene una longitud de tres centímetros próximamente: continuándose con la cola del epidídimo, sube á lo largo de este cuerpo para mezclarse inmediatamente con los elementos del cordon. En esta primera porcion presenta el conducto deferente flexuosidades dispuestas de tal manera, que se le ha comparado á una trenza de pelo.

La porcion *funicular*, que es continuacion de la precedente, se coloca en el cordon por detrás de los vasos espermáticos y por delante de un pequeño grupo de venas. (*Véase* Cordon espermático.)

La porcion *inguinal*, que es la comprendida entre la precedente y la porcion pelviana, está situada en el conducto inguinal por encima del arco crural. Los vasos espermáti-

cos van colocados por encima del conducto deferente; y por debajo, entre el conducto y el arco crural, corre el pequeño grupo de venas ya mencionado y la arteria deferente.

La porcion *pelviana* sale por el orificio peritoneal del conducto inguinal, cruza la cara superior del psoas y de los vasos iliacos externos, y se dirige en seguida á las partes laterales de la vejiga, despues á la parte inferior del mismo receptáculo, hasta que llega á la vesícula seminal. Al salir el conducto deferente del inguinal, presenta una curva que abraza á la que en su origen describe la epigástrica: á los lados de la vejiga levanta ligeramente el peritoneo, y últimamente, en la parte inferior del receptáculo urinario, se coloca entre la vejiga y el recto, en el triángulo que limitan las dos vesículas seminales cruzando oblicuamente la direccion del uréter.

El conducto deferente va acompañado en toda su extension por los vasos y nervios deferenciales.

Estructura. — Está formado de tres capas. La más importante es la media ó *muscular:* su parte superficial la constituyen fibras longitudinales; la profunda, fibras circulares: esta capa es la que da al conducto su espesor y su consistencia. La capa externa es *celulosa* y delgada, y la interna ó *mucosa*, muy delgada tambien, está cubierta de epitelium cilíndrico: las tres capas se adhieren íntimamente entre sí. En la porcion de conducto deferente inmediata á las vesículas seminales, presenta este conducto *dilataciones* irregulares, divertículos poco profundos, tanto más numerosos cuanto más se aproxima á la vesícula: tambien se encuentran *folículos* en una extension de su trayecto, como de 2 á 3 centímetros cerca de la vesícula, los cuales están tan juntos que casi se tocan, y afectan la forma cilíndrica de longitud de $0^{mm},1$.

Un epitelium nucleolar ovoideo tapiza estos folículos, llenando completamente su fondo: segregan un líquido parduzco que se mezcla con el esperma á su paso por el conducto deferente.

ARTÍCULO TERCERO.

VESÍCULAS SEMINALES.

Las vesículas seminales son dos pequeñas bolsas alargadas que sirven de receptáculo al esperma.

Preparacion.—Basta levantar la vejiga y separarla del recto: las vesículas seminales se encuentran adheridas al fondo de ella; para separarlas del tejido celular inmediato se diseca con cuidado su contorno. Cuídese de no picarlas, pues el esperma se sale por las cisuras, y pierde el órgano su forma. Estúdiense las relaciones de los conductos deferentes situados entre las dos vesículas.

Situacion. — En número de dos, se encuentran colocadas entre el recto y la vejiga, por detrás y encima de la próstata.

Direccion. — Dirigida de fuera adentro, de atrás adelante y de arriba abajo, limitan un espacio triangular, en el cual se adaptan el recto y la vejiga.

Forma y dimensiones. —Las vesículas seminales, muy alargadas, presentan una superficie llena de eminencias: son aplanadas de delante atrás, y tienen una extremidad posterior ó fondo, una extremidad anterior ó vértice, una cara anterior ó vesical, una cara posterior ó rectal, y dos bordes, interno y externo. Su longitud es de 5 á 7 centímetros con 1½ de anchura y 1½ de espesor.

Movilidad. — Las vesículas seminales son poco movibles, y sus movimientos muy poco extensos, se reducen á los cambios de posicion producidos por la dilatacion del recto ó de la vejiga, pues se hallan íntimamente unidas á este último órgano por un tejido celular y muscular muy denso.

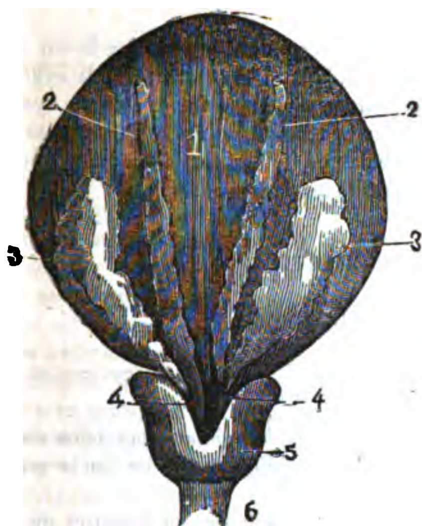


Fig. 245. — Vejiga, vesículas seminales, conductos deferentes, próstata.

1. Cara posterior de la vejiga.—2, 2. Porcion terminal de los conductos deferentes.—3, 3. Vesículas seminales. —4, 4. Conductos eyaculadores, reunion de la vesícula y del conducto deferente: la próstata está escotada.— 5. Próstata.—6. Origen de la porcion membranosa de la uretra.

Relaciones. — Están envueltas en toda su extension por un tejido de aspecto célulo-fibroso, en el que M. Richet ha descrito fibras musculares de la vida orgánica, á las que atribuye un gran papel en el fenómeno de la eyaculacion.

Por intermedio de este tejido ofrece las relaciones siguientes: la *cara anterior* se relaciona con la vejiga; la *posterior*, con el recto; el *borde interno*, con el conducto deferente del mismo lado, y forma con el del lado opuesto un triángulo, á cuyo nivel se encuentran unidos la vejiga y el recto: el *borde externo* está en relacion con las venas vesicales y con el tejido celular y muscular: la *extremidad posterior* está rodeada de tejido célulo-adiposo, y llega algunas veces hasta ponerse en contacto con el peritoneo: el *vértice* ó extremidad anterior, muy próximo al del otro lado, se adhiere á la próstata y penetra en ella algunos milímetros. En este vértice se encuentra un pequeño conducto de pocos milímetros de longitud, que se une al conducto deferente, se confunde con él y da origen al conducto eyaculador. En este punto casi llegan á tocarse los dos conductos eyaculados.

Estructura. — La vesícula seminal no es una bolsa análoga á la vejiga y á la vesícula biliar: tampoco puede compararse al epidídimo, que no es más que un conducto arrollado sobre sí mismo; es un conducto, que despues de una diseccion minuciosa presenta 14 centímetros de longitud con 6 ó 7 milímetros de anchura: á lo largo de este conducto, se encuentran numerosos divertículos escalonados ó prolongaciones irregulares, cuya profundidad varía de 1 á 6 centímetros: estas prolongaciones, lo mismo que el conducto, están agrupadas para formar una bolsa aparente de 5 á 7 centímetros de longitud, sirviendo el tejido que los rodea para adherir entre sí los divertículos y repliegues del conducto principal.

Como los conductos deferentes, las vesículas seminales están formadas de tres capas: la *externa* es fibrosa, delgada; la *media* muscular, gruesa, y formada de fibras longitudinales, circulares y oblícuas, que se entrecruzan irregularmente; la capa *interna* ó mucosa está formada de elementos conjuntivo y elástico y cubierta de una capa de epitelium cilíndrico.

Las *arterias* proceden de la hemorroidal media ó de la vesical inferior: las *venas* van al plexo vésico-prostático; los *linfáticos*, muy numerosos, van á los ganglios situados

en las partes laterales de la escavacion de la pélvis; los *nervios* salen del plexo hipogástrico.

Usos.—Las vesículas seminales sirven de depósito al esperma, y hacen que en el hombre se reserve cierta cantidad de este líquido para el momento de la eyaculacion. Algunos animales, el perro, por ejemplo, carece de ellas, así es que su eyaculacion es tan lenta, que el contacto del macho con la hembra puede prolongarse considerablemente. Ademas, las vesículas seminales exhalan un líquido particular que se mezcla con el esperma, y se dice que aumenta sus propiedades fecundantes.

ARTÍCULO CUARTO.

CONDUCTOS EYACULADORES.

Preparacion.—Estos conductos, contenidos en la próstata, se estudiarán despues de las vesículas seminales y en una vejiga aislada ó separada del cuerpo.

Son dos conductos situados en el mismo centro de la próstata, paralelos entre sí, y que se extienden desde el vértice de las vesículas seminales á la porcion prostática del conducto de la uretra.

Su direccion es oblicua de arriba abajo y de atrás adelante; su longitud de 2 1/2 á 3 centímetros; son paralelos y están juntos, no obstante, sus extremidades posteriores, formadas por la reunion del conducto deferente y de la vesícula seminal, se hallan separadas pocos milímetros, lo mismo que sus extremidades inferiores, entre las que se halla el utrículo prostático y el vértice del veromontanum, á cuyos lados desembocan.

Los conductos eyaculadores, completamente cubiertos por la próstata, son dilatables: su pared es muy delgada, y compuesta de las mismas capas que el conducto deferente.

PARTES ACCESORIAS DEL APARATO GENITAL DEL HOMBRE.

ARTÍCULO QUINTO.

CUBIERTAS DEL TESTÍCULO.

Conocidas vulgarmente con el nombre de bolsas, las cubiertas del testículo son seis, que enumerándolas de fuera adentro, son: el *escroto*, el *dartos*, la *túnica celulosa*, la *muscular*, la *fibrosa* y la *vaginal*. Estas túnicas, sumamente delgadas y superpuestas, forman al testículo una cubierta comun muy gruesa: están unidas entre sí, de una manera general por un tejido celular flojo: es difícil separarlas, y al escindirlas todas de un corte, puede creerse que hay un número más ó ménos considerable de ellas. Las que existen en el estado normal, con mayor razon existirán en el patológico; y cuando el cirujano haya de tratar un tumor de las bolsas, una hérnia, por ejemplo, debe saber que es necesario contar con el número de capas que hayan de escindirse, sin exponerse á fatales equivocaciones.

De las cubiertas del testículo, las dos superficiales son comunes á los dos testículos; las demas son dobles.

§ I.—Escroto.

Se llama así la piel de las bolsas que se continúa con la piel del pene por delante, con la del periné por detrás, y con la de los muslos á los lados. Es notable el escroto por su poco espesor, por la gran cantidad de pigmentum que contiene, por el gran

desarrollo de sus folículos pilosos, por los pocos pelos que tiene, y por las numerosas arrugas que forma cuando se retrae.

El escroto presenta además, en la línea media, una cresta saliente, ó rafe medio.

Su cara profunda se adhiere al dartos en toda su extension.

§ II. — Dartos.

Hasta hoy estaban acordes los anatómicos en decir que el dartos era continuacion del tejido celular subcutáneo del resto del cuerpo, y que representa el tejido subcutáneo del escroto, modificado por la presencia de algunos manojos musculares, admitiendo tambien que en la línea media forma el dartos un tabique vertical. M. Sappey, que ha hecho un estudio muy especial de las cubiertas del testículo, ha modificado particularmente la descripcion del dartos, á nuestro juicio con una exactitud notable: segun su descripcion, el dartos forma una cubierta comun á los dos testículos.

La cara superficial se adhiere al escroto, á la que no abandona nunca.

La cara profunda está en contacto con el tejido célulo-adiposo, que la separa de las capas profundas.

El dartos está formado por una mezcla de fibras elásticas, fibras de tejido celular, y sobre todo fibras musculares lisas: estas fibras musculares, que forman dos capas, abundan especialmente en el rafe medio, donde se entrecruzan para pasar de derecha á izquierda y *viceversa*, y otras suben á unirse á un tabique especial, del que pronto trataremos.

El dartos no es una túnica especial; es una capa del escroto formada por el elemento muscular de la piel, así como los demas elementos forman el escroto propiamente dicho. No existe, pues, el tejido especial *dartóico* inventado por M. Cruveilhier, pues el microscopio ha demostrado que es de naturaleza muscular.

Si es fácil ver cómo el escroto se continúa con la piel de las regiones inmediatas, tambien lo es observar que el dartos tiene los mismos límites. Algunos autores admiten que se continúa con el tejido celular subcutáneo, lo cual no es cierto; hácia la parte superior de las bolsas desaparecen los elementos del dartos, y son reemplazados por láminas más ó ménos gruesas de tejido elástico, de manera que él forma una capa muscular en su parte inferior y elástica en la superior.

M. Sappey, el primero en estudiar estas láminas elásticas, las llama *aparato de suspension y separacion de las bolsas;* son las que por su adherencia al escroto y su fijeza en la raíz de las bolsas, hacen que esta raíz sea inmóvil; pues, en efecto, es de notar que la distension del escroto se verifica ordinariamente por su propia elasticidad, y muy pocas veces á expensas de la piel de las regiones próximas.

Este aparato elástico está formado en la parte posterior por una lámina elástica que se inserta por arriba en la aponeurósis perineal inferior, y por abajo se confunde con la cara profunda del escroto; á los lados tambien se ven láminas elásticas que bajan á lo largo de las ramas descendentes del púbis y ascendentes del isquion á perderse en la cara profunda del escroto. Por delante se ven numerosos manojos elásticos procedentes de la region hipogástrica, que descienden dividiéndose en dos partes: 1.º unos, medios, constituyen el *ligamento suspensorio del pene*, que se adhiere á su raíz rodeándola; algunas fibras se insertan en la cara inferior de este órgano; otras, ensanchándose, forman un tabique medio, anteroposterior, que se inserta en la línea media del escroto, y divide el interior de las bolsas, que es á lo que los autores llaman tabique del dartos; 2.º las fibras elásticas que forman las partes laterales de estos manojos, cubren la parte superior del cordon espermático, y van á insertarse en la cara profunda del escroto.

§ III. — Túnica celulosa.

Admitida por unos y rechazada por otros, esta túnica es doble, viendose claramente que se continúa por arriba con la aponeurósis de envuelta del músculo oblicuo mayor del abdómen, y si no es muy perceptible como membrana aislable, no por eso deja de existir y facilita el estudio de las cubiertas del testículo.

Está formada de tejido celular flojo y en ocasiones con algo de grasa; es la que facilita el deslizamiento de la túnica muscular cuando se contrae y eleva bruscamente el testículo.

§ IV. — Túnica muscular.

Llamada tambien *eritróides*, es una capa delgada formada por los manojos musculares del cremáster. Variable segun los individuos, se halla reducida esta túnica á algunas fibras musculares en los individuos delicados, así como en los hombres de gran musculatura puede adquirir un considerable desarrollo; está formada de fibras musculares que terminan á diferentes alturas, se insertan en la túnica fibrosa y, reunidas en manojos al nivel del cordon, constituyen el músculo *cremáster*, que unos consideran como dependencia del oblicuo menor y del trasverso del abdómen (Cloquet, Richet), y otros le describen como un músculo aislado (Sappey, Cruveilhier). Las fibras que constituyen esta túnica son musculares de la vida animal ó estriadas.

§ V. — Túnica fibrosa.

Comun al testículo y al cordon, está formada de elementos de tejido celular condensados; ofrece poca resistencia y presenta una cara interna cubierta por la hoja parietal de la túnica vaginal y una cara externa que da insercion á las fibras musculares de la túnica eritróides.

§ VI. — Túnica vaginal.

Membrana serosa compuesta de dos hojas. La parietal cubre la cara interna de la túnica fibrosa, la visceral cubre al testículo y la cara superior del epidídimo; estas dos hojas se comunican al nivel de la parte inferior de los vasos espermáticos por medio de una vaina serosa que se continúa por arriba con la hoja parietal, y por abajo con la hoja visceral. Esta vaina no está más elevada en un lado que en otro.

La hoja parietal presenta una capa celulosa profunda y otra superficial formada de epitelium pavimentoso; la hoja visceral está formada por la sola capa epitelial sobre el testículo, pero al nivel del cuerpo del epidídimo presenta las mismas dos capas de la hoja parietal. En esta parte la túnica vaginal forma un fondo de saco que penetra entre el cuerpo del epidídimo y del testículo, con la abertura al nivel del borde externo del epidídimo, y el fondo al nivel del borde interno, donde se une á la hoja que cubre el lado interno del testículo para formar una especie de mesenterio.

La cavidad de la túnica vaginal, como la de todas las serosas, es virtual; no se hace aparente más que por la insuflacion, la inyeccion ó la presencia de un líquido de naturaleza patológica. La túnica vaginal tiene por objeto facilitar los movimientos del testículo.

Aplicaciones patológicas.

Muchas son las lesiones que pueden afectar á las cubiertas de los testículos, y aunque la índole de esta obra no permite extenderse sobre todas ellas, indicaremos, sin embargo, las más principales, y cuyo conocimiento es indispensable.

Las más frecuentes que suelen observarse son: la *infiltracion* del tejido celular de las bolsas, los *hidroceles* y los *hematoceles*.

La infiltracion ó la hidropesía del tejido celular, llamada tambien hidrocele del escroto, es una lesion que muy pocas veces deja de tener complicacion, siendo producida generalmente por inflamaciones locales; en la mayoría de los casos va acompañada de la hidropesía dependiente del corazon, del hígado ó de la enfermedad de Bright y su diagnóstico es siempre de los más fáciles.

El hidrocele propiamente dicho, es la acumulacion de un líquido seroso entre las dos hojas de la túnica vaginal; el desarrollo del líquido es por lo regular muy lento, y casi siempre desconocido en su orígen; al acumularse en la vaginal, la va distendiendo insensiblemente hasta un grado variable, segun los individuos, desde el tamaño de una naranja hasta el de la cabeza de un niño. Ordinariamente se desarrolla en un sólo lado formando un tumor ovoídeo con el eje mayor vertical; su superficie es lisa y uniforme, pudiéndose limitar por el tacto su extension hácia el lado del conducto inguinal; es elástico, y si se mira al trasluz puede observarse su *trasparencia*, y al mismo tiempo una parte oscura formada por el testículo, que siempre se encuentra inclinada hácia *abajo*, *adentro* y *atrás*, por consecuencia de la expansion de la túnica vaginal; esta posicion de la glándula indica desde luégo que el sitio por donde debe introducirse el trócar para vaciar el tumor, es por su parte superior y anterior. En los casos en que pueda hacerse refluir el líquido del hidrocele á la cavidad abdominal, es indicio seguro de la permeabilidad del conducto vagino-peritoneal, y entónces el hidrocele se llama *congénito*.

El hematocele se observa tambien en la túnica vaginal, y es la acumulacion de sangre en esta serosa; generalmente suele producirse por un golpe ó choque, y siempre en su principio va acompañada de una infiltracion sanguínea en la piel, llamada equimósis. Tiene mucha analogía con el hidrocele, cuando desaparece el equimósis y si la sangre conserva su fluidez, no se la puede diagnosticar más que por la falta de trasparencia del tumor. Ocurre algunas veces, cuando la lesion es antigua, que las paredes de la túnica vaginal llegan á ser el asiento de varios depósitos fibrinosos que despues se trasforman en sustancia cartilaginosa y áun calcárea, hasta el punto que algunos hematoceles tienen una cubierta gruesa y como ósea.

Siendo difícil el diagnóstico de los tumores de las bolsas, deben desde luego familiarizarse con ellos los alumnos; pues ha de serles muy penoso el conocimiento exacto de todas sus lesiones si no han estudiado ántes á conciencia la anatomía de esta region.

ARTÍCULO SEXTO.

CORDON ESPERMÁTICO.

Se da este nombre al conjunto de órganos que se dirigen desde el conducto inguinal al testículo. De estos órganos, unos constituyen el cordon espermático propiamente dicho, y penetran por un lado en el testículo, por otro en el conducto inguinal; otros forman las cubiertas de los primeros, y se confunden por un lado con los planos de la pared abdominal, y por el otro rodean al testículo.

Preparacion. — Regularmente se prepara el cordon espermático, bien con el conducto inguinal ó bien con el testículo; su diseccion es muy minuciosa y requiere un conocimiento exacto de las partes que entran en su constitucion, por lo que aconsejamos se estudien con cuidado ántes de prepararle. Se diseca pronto, al mismo tiempo que las cubiertas del testículo, por medio de una incision hecha con cuidado desde el anillo inguinal hasta la parte más baja del escroto.

Parte central del cordon espermático. — Esta parte, que

es la esencial del cordon, está formada por el conducto deferente, las arterias espermática y deferente, las venas espermáticas, los linfáticos del testículo y los nervios, cuyos órganos están unidos entre sí por tejido celular flojo.

Conducto deferente. — Colocado detrás de los demas elementos del cordon, ofrece al tacto la sensacion como del grueso de una pluma de cuervo, y detrás del conducto se encuentra un pequeño grupo de venas espermáticas.

Arteria espermática. — Esta arteria es única, y se halla colocada en la parte anterior del cordon á algunos milímetros por delante del conducto deferente, y colocada, ya por delante del manojo principal de venas espermáticas, ya en medio de ellas.

Arteria deferente. — Su calibre es muy pequeño, y corre unida al conducto deferente, al que da algunos ramos en su trayecto.

Venas espermáticas. — Son varias y forman dos grupos: uno principal compuesto de bastantes venas voluminosas colocadas por delante del conducto deferente rodeando á la arteria espermática, y otro grupo accesorio formado de dos ó tres venas pequeñas colocadas por detrás del mismo conducto.

Linfáticos. — Proceden del testículo y del epidídimo, y rodean á la arteria y venas espermáticas.

Nervios. — Proceden del gran simpático; forman el plexo espermático que acompaña á la arteria del mismo nombre, y el plexo deferente que desciende con el conducto del mismo nombre.

Tejido celular. — Un tejido celular flojo reune todos estos órganos entre sí, y además á la túnica fibrosa.

Hácia la parte inferior, ántes de llegar al testículo, todos estos órganos están rodeados de una vaina fibrosa dependiente de la túnica vaginal.

A la terminacion inferior del cordon, todos los expresados elementos se confunden con el testículo; por la extremidad superior recorren todo el conducto inguinal hasta el orificio peritoneal, donde se separan; de manera que el trozo esencial del cordon espermático, parte se halla contenido en el conducto inguinal, y parte en las bolsas de los testículos.

Cubiertas del cordon espermático. — El cordon no está formado únicamente por el conducto deferente y los órganos vasculares y nerviosos que acabamos de describir, pues concurren tambien á formarlo varias capas de tejidos dependientes de las cubiertas de los testículos. Estas capas, de dentro afuera, son: la túnica fibrosa, la muscular y la celulosa.

Túnica fibrosa. — Por la parte inferior rodea la superficie externa de la túnica vaginal; por la superior, penetra en el conducto inguinal con los elementos esenciales del cordon, al cual acompaña, hasta la fascia trasversalis, con la que se confunde, siendo la más profunda de las tres cubiertas.

Túnica muscular. — Es el cremáster, cuyas fibras se interponen entre las túnicas fibrosa y celulosa: se continúa alrededor del testículo con el nombre de túnica eritróides, y por el lado opuesto se pierde en el conducto inguinal.

Túnica celulosa. — Se continúa por abajo con la celulosa de las bolsas, y por arriba con la aponeurósis de cubierta del oblicuo mayor, siendo la más superficial del cordon espermático. (*Véase* Vasos y nervios, página 495.)

ARTÍCULO SÉTIMO.

PENE Ó MIEMBRO VIRIL.

Preparacion.—Como el pene y el periné son dos regiones que deben disecarse al mismo tiempo, remitimos al lector á la preparacion de esta última.

El pene es el órgano destinado á la cópula; laxo y péndulo en el estado de flacidez, adquiere gran volúmen y rigidez en el estado de ereccion. Ninguna consideracion importante ofrece la descripcion anatómica y conformacion exterior de este aparato, del que estudiaremos primero separadamente los órganos que entran en su composicion, y despues su estructura.

El pene se compone de una parte central, la uretra y los cuerpos cavernosos; de cuatro cubiertas, de vasos y de nervios.

Si se examina el pene en el estado de ereccion, presenta la figura de un prisma triangular con una cara superior, dos laterales, un borde inferior y dos laterales: la cara superior corresponde á los cuerpos cavernosos, y el borde inferior está formado por la uretra.

La uretra no forma parte del pene más que por su porcion anterior: sale del periné, se coloca debajo de los cuerpos cavernosos en el surco que forman en su union, y presenta en su parte terminal anterior un ensanchamiento que cubre la extremidad de los cuerpos cavernosos á modo de un casquete llamado glande.

Más adelante estudiaremos la uretra y el glande. (*Véase* Uretra.)

§ 1.° — Cuerpos cavernosos.

Se llaman cuerpos cavernosos, dos cilindros formados de tejido eréctil, destinados á dar al pene la rigidez necesaria para el acto de la cópula.

Estos cilindros se hallan unidos como los cañones de una escopeta, y presentan dos caras y dos extremidades.

La *cara superior* presenta por delante durante la ereccion, un surco sensible al tacto: la *inferior* tiene otro surco análogo, pero más profundo, que aloja el conducto uretral. La *extremidad anterior* es redondeada, y forma una doble cabeza cubierta completamente por el glande; por su *extremidad posterior* los cuerpos cavernosos se separan y van á insertarse, adelgazándose, en las ramas ascendente del isquion y descendente del púbis, cuyas prolongaciones se conocen con el nombre de *raíces* de los cuerpos cavernosos.

Su longitud media en el estado de flacidez es de 14 á 15 centímetros, con un ancho de 2 á 3 1/2: en estado de ereccion adquieren una longitud de 20 centímetros y 3 á 4 1/2 de ancho próximamente.

Relaciones. — La cara superior de los cuerpos cavernosos está en relacion con los vasos dorsales del pene y con el ligamento suspensorio que se inserta en el punto donde se reunen las dos raíces: la cara inferior se relaciona con la uretra y las laterales con las cubiertas del pene: la extremidad anterior se une al glande que la cubre: la posterior se relaciona en el punto donde se separan las dos raíces, con la uretra que pasa por debajo de los cuerpos cavernosos, y el ligamento suspensorio del pene que se inserta al mismo nivel: finalmente, las raíces están en relacion con el músculo isquio-cavernoso por abajo y con la rama isquio-pubiana por arriba.

Estructura. — Los cuerpos cavernosos tienen la misma estructura de los tejidos eréctiles, es decir, están formados de una membrana que los reviste, de prolongaciones que se entrecruzan para limitar areolas, y de vasos que afectan una disposicion especial.

La membrana que cubre los cuerpos cavernosos es continua por toda su superficie, blanquecina y de un espesor de uno á dos milímetros: está formada principalmente de fibras de tejido laminoso, algunas elásticas y pocas musculares de la vida orgánica. No

pueden separarse los dos cuerpos cavernosos uno de otro; se confunden en la línea media y sus cavidades se comunican á traves de un tabique medio incompleto, que por su disposicion se le ha comparado á un peine.

En el interior de la membrana envolvente de los cuerpos cavernosos se encuentra un tejido esponjoso, rojizo, formado de trabéculas que parten de la superficie interna de la membrana fibrosa, y se entrecruzan limitando areolas ó células que todas se comunican entre sí, de tal manera, que basta inyectar el cuerpo cavernoso por un sólo punto para producir la ereccion completa. La estructura de estas trabéculas no es la misma que la de la cubierta fibrosa y la del tabique medio; están formadas casi exclusivamente de tejido muscular de la vida orgánica (Rouget, Sappey), y no contienen sino una pequeña cantidad de elementos laminosos y elásticos.

Expresado en pocas palabras, puede decirse que son tres los elementos que entran en la estructura de los cuerpos cavernosos: muscular, laminoso y elástico; el primero predomina notablemente en las trabéculas del interior de los cuerpos cavernosos, y los otros dos en la cubierta fibrosa y en el tabique medio.

Vasos de los cuerpos cavernosos. — Las *arterias (véase* Arterias del pene) son notables por los numerosos ramos que se desprenden de ellas y por los ramilletes de pequeñas arteriolas que suministran; estos pequeños ramitos penetran en el espesor de las trabéculas, describiendo flexuosidades y enroscándose sobre sí mismos, siendo Müller el primero que observó esta disposicion, por lo que las llamó *arterias helicinas*. (Fig. 261.) Se abren en las areolas donde vierten la sangre que llena su cavidad. Las *venas* nacen en el mismo punto, y puede decirse que las areolas del tejido de los cuerpos cavernosos no son más que extremidades venosas dilatadas, y que las arterias y venas se continúan en esta parte sin intermediacion de vasos capilares. Lo que autoriza para hablar así, es el que las paredes de las areolas están tapizadas del mismo epitelium pavimentoso que la superficie interna de las venas. Más adelante veremos lo que son estos vasos. Los *nervios* se pierden sobre las paredes arteriales y en el espesor de las trabéculas musculares.

§ II. — Cubiertas del pene.

Segun M. Sappey, el pene tiene cuatro túnicas; las tres primeras lo cubren en toda su longitud y forman el prepucio; la más profunda cubre sólo el cuerpo del pene.

Enumerándolas de fuera á dentro son: la cutánea, la muscular, la celulosa y la elástica.

Piel. — La piel del pene es notable por su color oscuro, su flexibilidad, su finura y su elasticidad; contribuye á formar el prepucio *(véase* Prepucio); su dérmis está desprovisto, como el del escroto, de fibras musculares, y formado únicamente de fibras laminosas y elásticas, no encontrándose nunca acumulada la grasa por debajo de esta capa.

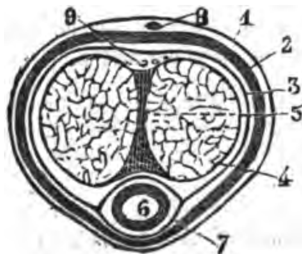


FIG. 246.— Corte del pene en ereccion.

1. Piel.— 2. Capa muscular.— 3. Cubierta fibrosa.— 4. Pared de los cuerpos cavernosos.— 5. Tabique de los cuerpos cavernosos.— 6. Corte de la uretra. — 7. Cubierta fibrosa del pene que se desdobla al nivel de la uretra.— 8. Corte de la vena dorsal superficial del pene.— 9. Corte de la arteria dorsal y de las venas profundas.

Cubierta muscular. — Debajo de la piel se encuentra una capa de fibras musculares lisas, análoga al dartos, y descrita por primera vez por Sappey, con el nombre de músculo *peripeniano*. La disposicion de estas fibras es circular, y oblícua la de algunas de ellas; se insertan la mayor parte en la línea media y piel de la cara superior del pene y entran en la constitucion del prepucio.

Cubierta celulosa.—Es una capa de tejido celular flojo colocada por debajo del músculo peripeniano, destinada á facilitar su deslizamiento, y que se prolonga por el espesor del prepucio.

Cubierta elástica. — Es la más profunda, delgada, trasparente y continuacion de las fibras elásticas del ligamento suspensorio del pene, al que envuelve por completo, cubre inmediatamente los cuerpos cavernosos y la porcion esponjosa de la uretra y envia una prolongacion entre dichos órganos, de tal modo, que la uretra se halla envuelta en un desdoblamiento de esta membraua. Toda la cubierta elástica es muy adherente á las partes que rodea, y tambien á los vasos y nervios que la atraviesan, ó á ella subyacentes.

Prepucio. — El prepucio es un repliegue membranoso que forma una corona alrededor del glande. Su longitud varia en casi todos los individuos.

Ofrece una superficie externa ó cutánea, otra interna ó mucosa en relacion con el glande, un borde anterior llamado orificio prepucial, y un borde posterior que se continúa sin línea de demarcacion con las cubiertas del pene. El orificio prepucial llega en ocasiones á ser tan extrecho que no deja salir al glande; semejante estado, constituye la fimósis, que puede ser congénita ó accidental.

El prepucio es muy movible, y puede llevarse fácilmente por detrás de la corona del glande. Hay individuos que en estado de flacidez tienen siempre descubierto el glande, y en éstos, la mucosa prepucial toma los caractéres de la piel. En la parte inferior, debajo del meato urinario, el prepucio se adhiere al glande por medio de un repliegue mucoso triangular llamado frenillo del pene, del cual uno de sus bordes se fija en la cara inferior del glande, otro borde en el prepucio, y el tercero, inferior, es libre. En este repliegue, se encuentran manojos musculares y algunos vasos.

La *estructura* del prepucio es la siguiente: compuesto de tres capas dobladas sobre sí mismas forman por tanto seis planos; estas tres capas son las tres primeras cubiertas del pene. La más superficial, ó sea la piel del prepucio, llega al borde libre, se refleja y forma la mucosa que se confunde con la de la base del glande; debajo se encuentra la capa muscular que se refleja del mismo modo hasta la base del glande donde deja de existir, pudiéndose llamar á la reflexion de esta capa *esfínter del prepucio*. Finalmente, la tercera ó sea la celulosa, se dobla y adhiere á sí misma, formando la parte central del repliegue prepucial. Cuando se hace una traccion sobre la piel del pene, dirigiéndola hácia atrás, el prepucio se desdobla y desaparece, lo cual se verifica á expensas del tejido celular que forma su parte central.

Vasos y nervios de las bolsas, del cordon espermático y del pene.

1.° *Arterias.* — Proceden todas de la femoral y de las iliacas interna y externa.

El escroto recibe por delante y por los lados las pudendas externas hijas de la femoral, y la terminacion de la pudenda interna por su parte posterior, terminando todos estos ramos en el escroto y en el tabique medio de las bolsas.

El cordon recibe la arteria funicular, procedente de la epigástrica, rama de la iliaca externa, se ramifica por las cubiertas del cordon y se anastomosa con las pudendas externas que van por el espesor del escroto.

El pene recibe ramificaciones de las pudendas externas y las dos ramas terminales de la pudenda interna, que son, la dorsal del pene y la cavernosa: las primeras están destinadas á las cubiertas; las segundas, se dirigen al espesor del órgano dando en su

trayecto algunas ramas á la piel. La dorsal del pene es doble, marcha entre la capa elástica y la cara superior de los cuerpos cavernosos, á cuya pared da algunos ramos y termina en el glande. (*Véase* Uretra.) La cavernosa, doble tambien, se dirige á los cuerpos cavernosos, en los que penetra por su parte superior é interna, y se continúa por su espesor, dando ántes un ramo retrógado ó recurrente á su raiz.

2.° *Venas.* — Las venas de las bolsas y del cordon son irregulares, y no siguen el trayecto de las arterias; unas van á la safena interna y otras á la pudenda interna. Las del pene, como las de los miembros, las de la lengua, etc., se dividen en superficiales y profundas: las superficiales proceden de las cubiertas del pene, se dirigen hácia atrás formando las más veces un tronco venoso llamado *vena dorsal superficial del pene*, que vierte en la terminacion de la safena interna; las profundas se dirigen á un tronco medio y anteroposterior que corre entre la capa elástica y el surco dorsal del pene para verterse en el plexo de Santorini.

3.° *Linfáticos.* — Los linfáticos de la piel de las bolsas, de la piel del pene, del prepucio y del glande son numerosísimos, y todos se dirigen á los ganglios inguinales superiores é internos.

4.° *Nervios.* — Los nervios del escroto proceden de la terminacion del pudendo interno, y de algunas ramificaciones de las ramas colaterales del plexo lumbar.

El cordon espermático recibe sus nervios del abdómino-genital mayor y del génito-crural.

El pene recibe los terminales del pudendo interno.

ARTÍCULO OCTAVO.

URETRA Y PERINÉ DEL HOMBRE.

§ I. — Uretra.

Preparacion. — (*Véase* Periné.)

La uretra es el conducto destinado á la excrecion del esperma y de la orina, extendiéndose desde el cuello de la vejiga al meato urinario y concurriendo á formar parte del pene.

Estudiaremos este conducto por el órden siguiente: situacion; forma y direccion; dimensiones y division; movilidad; conformacion exterior y relaciones; conformacion interior; estructura.

Situacion. — La uretra está colocada: parte en el periné, parte en el pene, por lo que se divide en dos porciones: *porcion perineal* y *porcion peniana.*

Forma y direccion. — Por el exterior representa un tubo con ensanchamientos y estrecheces alternados, que la dan un aspecto muy irregular; por el interior presenta una superficie lisa, tambien estrechada y dilatada por algunos puntos.

En su trayecto desde la vejiga al meato urinario, hallándose el pene en estado de flacidez describe dos curvas. La posterior, bastante pequeña, es cóncava hácia arriba, la anterior es cóncava hácia abajo, de modo, que ambas curvaduras representan exactamente una *S*; pero si el pene se halla en ereccion, la anterior desaparece, y persiste sólo la posterior; esta última, casi fija, merece algunas consideraciones; mucho se ha discutido sobre su longitud y relaciones; MM. Sappey y Richet son los autores que parece se aproximan más á la verdad.

La curvadura posterior que se extiende desde el cuello de la vejiga al ángulo de la uretra (*a*), es decir, al punto donde el pene péndulo recibe el ligamento suspensorio, es

(*a*) Se llama ángulo de la uretra, el formado por la porcion pendiente de este conducto con la extremidad anterior de la curva que describe su porcion perineal.

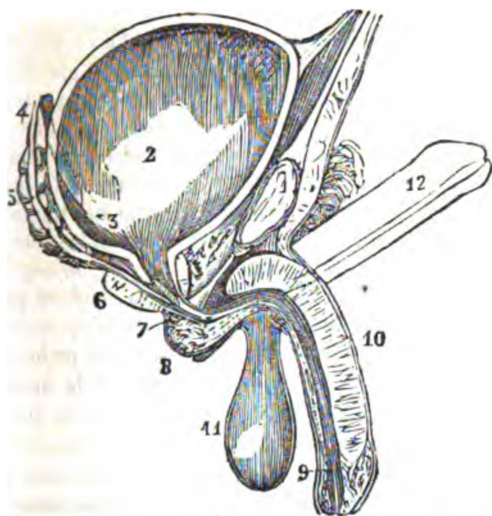


FIG. 247. — Vejiga, uretra y pene.

1. Corte de la sínfisis pubiana. — 2. Vejiga. — 3. Uréter penetrando en la vejiga. — 4. Conducto deferente. — 5. Vesícula seminal. — 6. Próstata. — 7. Glándulas de Mery ó de Cooper. — 8. — Bulbo. — 9. Fosa navicular. — 10. Cuerpo cavernoso. — 11. Escroto. — 12. Pene en ereccion.

de 8 centímetros, y la línea recta que pasa de una extremidad á otra de la curva sólo mide 7 centímetros; esta línea, que atraviesa la sínfisis por muy cerca de su parte inferior, no es horizontal, sino oblícua de arriba abajo y de atrás á delante, por hallarse la extremidad posterior más elevada que la anterior. Hablando de otro modo, diremos que la uretra en su orígen está separada de la sínfisis por un intervalo de tres á tres y medio centímetros, que se dirige abajo y adelante, describiendo una curva distante uno y medio á dos centímetros de la parte inferior de dicha sínfisis, y en seguida sube, para continuar la curva hasta el ángulo uretral, como cosa de un centímetro. En una palabra, la extremidad anterior de la curva uretral posterior, se halla dos ó tres centímetros más baja que la extremidad posterior.

Division y dimensiones. — Atendida su conformacion exterior, la uretra se divide en tres porciones: una posterior, contenida en el interior de la próstata, *porcion prostática;* una media, *porcion membranosa;* y una anterior, cuyas paredes están formadas de tejido esponjoso, *porcion esponjosa.* Pronto volveremos á ocuparnos de esta division.

Tampoco nos ocuparemos ahora de su anchura, pues más adelante estudiaremos el calibre de la uretra y las dimensiones de los órganos situados en sus paredes.

La longitud de la uretra es por término medio de 16 centímetros, pero se observan muchas variedades individuales, pudiendo ser de 14 á 24 centímetros en hombres bien conformados.

La longitud total de la uretra puede variar con la edad, aumentando un centímetro. En el niño reciennacido no mide más que 6 centímetros; á los cinco años, 7; á los diez años, de 8 á 9; á los quince ó dieziseis años, de 12 á 14, y en fin, llega á 16 centímetros á los dieziocho ó veinte. (Sappey.)

La longitud de cada una de sus tres porciones aisladas, es: la prostática 2 1|2 centímetros; la membranosa 1 1|2, y la esponjosa 12. Las dos primeras porciones y parte de la tercera forman la curvadura posterior.

Movilidad. — Muy movible en su parte anterior, se halla fija en la posterior, ó sea en la curvadura posterior ó perineal. Esta fijeza la debe á varios planos fibrosos re-

sistentes situados en el espesor del periné, pero debe advertirse no es tanta que no permita la introduccion de un instrumento rectilíneo en la vejiga.

Conformacion exterior y relaciones. — La uretra, vista exteriormente, presenta en su extremidad posterior un ensanchamiento glanduloso conocido con el nombre de próstata. Por delante de la próstata, el conducto se adelgaza considerablemente en la extension de 1 1/2 centímetros; en seguida ofrece un ensanchamiento sobre su cara inferior, y más adelante, en su extremidad libre, otra dilatacion en su cara superior; el primero constituye el *bulbo*, el segundo el *glande*: entre estos dos ensanchamientos, la uretra es muy voluminosa á causa del tejido esponjoso que constituye sus paredes. Estas variedades de conformacion son las que han hecho se divida la uretra en tres porciones: prostática, membranosa y esponjosa.

Relaciones de la porcion prostática. — Está rodeada por la próstata, que no puede separarse de la uretra. La próstata descansa por su cara inferior sobre la aponeurósis perineal media; se halla colocada entre los dos músculos elevadores del ano, de los cuales la separa la aponeurósis pubio-rectal; por detrás está en relacion con la aponeurósis próstato-perineal que la separa del recto, y por delante está separada de la sínfisis pubiana por las venas.

Relaciones de la porcion membranosa. — Llamada por algunos autores muscular, esta porcion se divide en dos partes por la aponeurósis perineal media, á la cual atraviesa: la parte comprendida entre la próstata y la aponeurósis, de algunos milímetros de longitud, se encuentra en la caja prostática y en relacion con el músculo de Wilson y el plexo de Santorini: la parte situada delante de dicha aponeurósis se halla casi cubierta por el bulbo. Entre las dos hojas de la aponeurósis media, se relaciona esta porcion con el músculo de Guthrie.

Relaciones de la porcion esponjosa. — La porcion esponjosa está situada en el surco inferior de los cuerpos cavernosos, al cual limita por detrás y por delante, estando sostenida esta porcion en dicho surco por un desdoblamiento de la túnica elástica del pene.

La porcion que limita por detrás los cuerpos cavernosos es un ensanchamiento conocido con el nombre de *bulbo*, situado en la cara inferior de la uretra: este ensanchamiento presenta en la línea media una pequeña depresion que le da un aspecto bilobular: está en relacion, por su parte superior, con la aponeurósis perineal media, y en su parte inferior con el músculo bulbo-cavernoso que la cubre.

La porcion esponjosa que limita por delante los cuerpos cavernosos, y en la que termina el pene, constituye el glande, que cubre la extremidad anterior de los cuerpos cavernosos á los que se adhiere íntimamente.

Conformacion interior. — El conducto uretral está cerrado como el exófago, pues sus paredes se aplanan y unen entre sí: no obstante, es muy dilatable, y puede admitir una sonda de un centímetro de diámetro.

Examinando el calibre de este conducto, se ve que no es uniforme, pues tiene tres puntos dilatados y tres estrechados. Procediendo de delante atrás, se encuentra el primer punto estrecho, el meato urinario; detrás de este, una dilatacion que corresponde al glande, y es la *fosa navicular;* detrás de esta dilatacion vuelve á estrecharse el conducto en toda la extension de su porcion esponjosa hasta el bulbo, donde se dilata de nuevo para formar la dilatacion *del bulbo;* inmediatamente por detrás de este fondo de saco se encuentra un punto más estrecho que indica el principio de la porcion membranosa, que se llama *cuello del bulbo*, y finalmente, más atrás, se observa la dilatacion prostática que precede al orificio vesical. Ademas de las dilataciones y estrecheces indicadas, se notan, al examinar el interior de la uretra, varios pliegues longitudinales debidos á la retractilidad de esta membrana, así como tambien multitud de eminencias y orificios.

Digamos ántes dos palabras sobre las extremidades de la uretra.

El *meato urinario*, que forma la extremidad anterior, es una hendidura vertical de 6 á 7 milímetros de longitud, cuyos labios se unen uno á otro, y en cuyo punto se continúa la mucosa uretral con la del glande.

El *orificio posterior* ó *vesical* está siempre cerrado por la tonicidad del esfínter de la vejiga: este orificio no tiene ninguna forma determinada, pues es muy variable: no obstante, en los ancianos se modifica por la presencia de la *campanilla*, eminencia que se eleva poco á poco en la pared inferior del cuello, aumenta insensiblemente de volúmen y modifica el aspecto de este orificio, siendo algunas veces un obstáculo para el cateterismo.

En la pared superior de la fosa navicular, se observa con frecuencia un repliegue valvular. Esta *válvula*, descrita por primera vez por Alfonso Guèrin, presenta un borde libre vuelto hácia el meato urinario, interceptando entre su cara superior y la pared superior de la fosa navicular, un espacio en el que puede detenerse la punta de la sonda.

Al nivel de la próstata, en la pared inferior del conducto uretral, se encuentra una eminencia blanquecina anteroposterior, llamada *veromontanum*, que ordinariamente tiene 1 milímetro de espesor; 1 á 2 de altura y 13 de longitud; se pierde insensiblemente hácia delante formando varias prolongaciones pequeñas llamadas *frenillos* del veromontanum.

En el punto más culminante de esta eminencia, se encuentra un orificio que conduce á una depresion de un centímetro de profundidad próximamente, conocida con el nombre de *utrículo prostático*, el cual es un fondo de saco colocado entre los dos conductos eyaculadores, y cuyos usos no se conocen.

En cada lado del orificio del utrículo y del veromontanum, se encuentra otro orificio de un milímetro de diámetro, que son los terminales de los conductos eyaculadores que vierten el esperma en la uretra.

Al mismo nivel, y en cada lado del veromontanum, se observa una fila de pequeños orificios, en número de cuatro ó cinco regularmente ordenados en series lineales anteroposteriores, que son las embocaduras de los conductos prostáticos que vierten el producto de secrecion de la próstata.

Tambien se encuentran á lo largo de la pared superior del conducto uretral, en su porcion esponjosa, muchos orificios pequeños que miran hácia delante y conducen á las cavidades ó *huecos de Morgagni*, siendo algunas veces un obstáculo para la introduccion de la sonda. A causa de la conformacion interior de la uretra es por lo que se recomienda, al introducir la sonda, ir frotando con la punta de ella la pared inferior en la porcion esponjosa, y la superior en las porciones membranosa y prostática. Las cavidades de Morgagni no solamente existen en la pared superior de la uretra, sino en toda su superficie, pero más numerosas en la parte superior; todos estos orificios no son más que las embocaduras de los conductos de las glándulas de Litre. Morgagni dió el nombre de *foramina* á los mayores, y de *foraminula* á los menores.

Estructura.

En el estudio de la estructura de la uretra, vamos á examinar procediendo de dentro á fuera: 1.° la capa mucosa; 2.° la capa muscular; 3.° los tejidos que cubren la capa muscular, entre los que se cuentan la próstata, el bulbo, el glande, etc.; 4.° los vasos y nervios.

1.° Mucosa uretral. — Blanca generalmente, presenta una coloracion rosada en su porcion muscular debida á la estancacion sanguínea, y es muy adherente á la capa muscular por su cara externa; la interna presenta numerosos repliegues longitudinales, producidos por la retraccion de la capa muscular; ofrece tambien

papilas muy unidas entre sí al nivel de la fosa navicular y más difíciles de ver en el resto de la mucosa; igualmente se observan los orificios ántes descritos.



FIG. 248 — Representa una glándula uretral tomada de la fosa navicular.

1. Conducto excretor. — 2. Epitelio de la glándula.

La mucosa uretral se compone de dos capas: la superficial está formada de varias láminas de epitelium cilíndrico, y la profunda de elementos elásticos y laminosos; tambien se encuentran multitud de glándulas mucosas de estructura arracimada que en un punto se aglomeran en cantidad muy considerable formando la próstata; tanto, que puede decirse hay entre estas glándulas y la próstata, la misma analogía que entre las glándulas mucosas de la boca y la parótida. En las tres porciones de la uretra se encuentran estas glándulas, pero con más abundancia en la porcion superior; unas son muy pequeñas y se abren perpendicularmente en la superficie libre de la mucosa, y el conducto escretor de las más voluminosas se dirige hácia delante; estos son los llamados folículos de Morgagni. Segun M. Sappey, con cuya opinion no estoy conforme, el orificio de estos conductos tiene á veces el aspecto de una válvula, y para este anatómico la válvula de Guèrin no es más que el borde posterior de un gran orificio que afecta dicha forma.

2.° Capa muscular. — Situada por fuera de la mucosa, ofrece el espesor de un milímetro, y está formada de fibras anteroposteriores perfectamente regulares y uniformes en las porciones membranosa y esponjosa, é irregulares en la porcion prostática, donde la mucosa se deprime en muchos puntos. Estas fibras salientes de un modo irregular, son las que constituyen el veromontanum. Las fibras musculares de esta capa, todas longitudinales, se continúan con las de la vejiga, y la adhieren íntimamente por su cara externa á la próstata, al músculo de Wilson y al tejido de la porcion esponjosa; en la membranosa se encuentra cierta cantidad de fibras circulares que constituyen el *esfínter uretral*.

3.° Tejidos que cubren la túnica muscular. — Estos son el de la próstata y el esponjoso de la uretra.

Próstata. — La próstata es una glándula arracimada, situada en el espesor del periné al nivel del cuello de la vejiga y rodeando el orígen de la uretra.

Forma. — Tiene la de un cono aplanado de arriba abajo.

Direccion. — Su eje es oblícuo de atrás adelante y de arriba abajo.

Volúmen. — Su volúmen no aumenta en los ancianos como creen la mayor parte de los autores, pues si algunas veces es mayor se debe á un estado patológico (Sappey). Segun este anatómico, las dimensiones de la próstata son las siguientes: diámetro trasversal, 42 milímetros; diámetro anteroposterior, 27 milímetros; longitud de la cara anterior, 24 milímetros; longitud de la cara posterior, 30 milímetros.

Color. — Amarillo rojizo.

Consistencia. — Muy dura al tacto, produce cierto ruido al escindirla con el escalpelo, pudiendo reconocerla fácilmente por el tacto rectal.

Relaciones interiores. — La próstata está atravesada por varios órganos; presenta en su parte anterior el conducto uretral que la atraviesa completamente por cerca de

su cara anterior, ofreciendo una union muy íntima entre sus paredes y la glándula próstata. Si desde el centro de este conducto se miden las distancias que le separan de la superficie de la glándula, hallaremos: 1.° de la cara anterior dista 5 milímetros; 2.° de la cara posterior, 17 milímetros; 3.° de la cara lateral, 15 milímetros, y un intervalo de 25 milímetros lo separa del punto que reune la cara posterior con la lateral; lo cual explica por qué se escinde la próstata hácia atrás y afuera para extraer los cálculos en la operacion de la *talla*.

Tambien se halla atravesada esta glándula por los conductos eyaculadores. (*Véase* más arriba) Igualmente se encuentran en su espesor, entre estos conductos, el utrículo prostático, y por último, tambien la atraviesan los conductos prostáticos que se abren en la pared del conducto uretral. Para terminar, añadiremos que la extremidad anterior de las vesículas seminales y de los conductos deferentes penetran en la glándula por su parte posterior.

Relaciones exteriores. — La próstata presenta cuatro caras: anterior, posterior y dos laterales; una base y un vértice.

La cara anterior dista del púbis como dos ó tres centímetros, y está en relacion con los ligamentos anteriores de la vejiga y el plexo de Santorini; la cara posterior se halla separada del recto por la aponeurósis próstato-perineal y por una capa de tejido célulo-muscular análoga á la que rodea las vesículas seminales; por su parte inferior descansa en la cara superior de la aponeurósis perineal media.

Las caras laterales se relacionan con la cara interna del elevador del ano, con la aponeurósis pubio-rectal, y una capa de tejido célulo-muscular.

La base está en relacion con la vejiga por delante, y con las vesículas seminales por detrás.

El vértice, situado inmediatamente por detrás de la porcion membranosa de la uretra, se halla por detrás de la sínfisis pubiana y del plexo venoso de Santorini.

Estructura. — Estudiaremos ahora los acini de la glándula, los conductos secretores y escretores, los vasos, nervios, las fibras musculares y el tejido laminoso.

Los acini de este órgano ofrecen caractéres especiales; forman grupos ó glándulas distintas que se abren separadamente á los lados del veromontanum, no siendo, pues, la próstata otra cosa que una aglomeracion de doce á quince glándulas pequeñas. Los fondos de saco de los acini son muy anchos, tienen de $0^{mm},06$ á $0^{mm},07$, anchura igual á la del conducto comun; su pared propia es muy delgada, de $0^{mm},002$ á $0^{mm},003$, muy adherida á la trama que la rodea y fácil de desgarrar: los fondos de saco en esta glándula tienen una disposicion distinta que en otras; están escalonados de distancia en distancia á lo largo de los conductos secretores, separados unos de otros por intervalos de $0^{mm},01$ á $0^{mm},09$, en los que se encuentran los elementos de la trama; su epitelium es en parte de células esféricas y en parte nucleolar.

Los conductos secretores tienen una pared propia continuacion de la del fondo de saco, están tapizados de epitelium pavimentoso de células algo irregulares, granulosas en el interior, regulares, y sin simetría en la cara interna de los tubos; casi siempre se encuentran los fondos de saco llenos de una materia amarillenta, granulosa y semisólida.

Los conductos excretores tienen una pared propia compuesta de fibras laminosas, de materia amorfa y de fibro-células en menor cantidad, pero no contienen fibras elásticas; cuando estos conductos llegan á adquirir el diámetro de $0^{mm},02$ á $0^{mm},03$, el epitelium que los reviste va tomando poco á poco la forma cilíndrica; en los tubos algo más anchos las células epiteliales presentan algunas pestañas vibrátiles, cuyas células contienen alrededor del núcleo granulaciones voluminosas de grasa de color amarillo oscuro.

Las arterias proceden de las vesicales inferiores, de las hemorroidales medias y de la pudenda interna; se ramifican en la trama que separa los lobulillos y acini, para

perderse, formando una rica red vascular en la cara externa de los fondos de saco. Las venas se reunen con otras inmediatas, y concurren á formar alrededor de la próstata una cubierta vascular conocida con el nombre de plexo prostático.

M. Sappey ha inyectado los vasos linfáticos de la próstata; salen de la glándula formando cuatro troncos; dos inferiores que van á los ganglios linfáticos pelvianos, y dos superiores que se dirigen á los ganglios lumbares.

Los nervios son numerosos, y formados de algunos tubos nerviosos muy finos y especialmente de fibras de Remack.

Las fibras musculares forman alrededor de la próstata una capa de medio milímetro de espesor, se entrecruzan y penetran en la glándula entre los lobulillos y los acini donde abundan mucho; algunas de estas fibras se continúan con las musculares de la vejiga y con las del músculo de Wilson.

Las fibras laminosas, como las musculares, se encuentran diseminadas en la glándula formando por fuera de la capa muscular otra capa laminosa que es la que adhiere á la próstata con las partes que la rodean.

Tejido esponjoso de la uretra.—Alrededor del conducto uretral, por delante de la porcion muscular, se encuentra una considerable capa de tejido esponjoso del grueso de 2 á 3 milímetros, y dos ensanchamientos, el bulbo y el glande.

Bulbo. — Es el ensanchamiento posterior de la porcion esponjosa de la uretra; está en relacion, por arriba, con la aponeurósis perineal media que le separa del músculo de Wilson; por abajo, con la aponeurósis perineal inferior y los músculos bulbo-cavernosos; al mismo nivel se encuentran las glándulas de Cooper, situadas un poco más atrás, y un poco más adelante la reunion de los cuerpos cavernosos. El bulbo se aproxima al recto en los ancianos, pero en los individuos jóvenes media un intervalo de 2 centímetros. Las areolas del bulbo comunican con las del glande por intermedio de la pared esponjosa del conducto.

Glande. — El glande ó abultamiento anterior de la porcion esponjosa, cubre la extremidad anterior de los cuerpos cavernosos; tiene la forma de un cono cuya base limita dichos cuerpos formando un relieve circular ó *corona* cortada oblicuamente de arriba abajo y de atrás adelante. Detrás de la corona, y en el surco que la separa del prepucio, se encuentran glándulas sebáceas bastante voluminosas que segregan una materia caseosa de olor fuerte, que son las glándulas de Tyson. El vértice dirigido hácia abajo y adelante presenta el meato urinario. Toda la superficie del glande está cubierta por la mucosa y llena de numerosas papilas é interrumpida hácia abajo por la presencia del frenillo del pene.

La estructura del glande, del bulbo y de las paredes de la porcion esponjosa ofrece la mayor analogía con la de los cuerpos cavernosos.

4.° Vasos y nervios. — Las *arterias* proceden de la pudenda interna. La bulbar penetra en el bulbo de atrás adelante, y la dorsal del pene llega ramificándose hasta la base del glande, á la cual primero rodean, y despues penetran en ella. La porcion esponjosa recibe, pues, dos arterias, una por cada extremidad, y como las areolas del tejido comunican entre sí, se mezcla la sangre de los dos troncos. Las *venas* van á perderse, unas en el plexo de Santorini, otras en la pudenda interna, y otras, en union con algunas venas escrotales, van á la safena interna. Los *linfáticos*, lo mismo que los de la piel del pene, van á los ganglios de la ingle. Los *nervios* proceden del pudendo interno.

§ 2. — Periné.

La descripcion que doy del periné, difiere, en cuanto á la exposicion, de la que se lee en algunos autores que describen en artículos separados y en partes muy distintas los músculos, la aponeurósis, los órganos genitales, los vasos y los nervios. He observado que en lo general los alumnos cono-

cen poco esta region, y áun yo mismo encontré grandes dificultades cuando quise estudiarla, lo cual procede evidentemente de la viciosa exposicion indicada; así es que creo mucho mejor agrupar todas esas partes en una region colocándolas para el estudio inmediatamente despues de los órganos genitales.

Antes de entrar en materia, debo advertir que esta region se estudia suponiendo al individuo de pié; y para evitar confusiones me valgo de las palabras superior é inferior, en equivalencia de las frases superficial y profundo que usan muchos autores: tambien debo advertir que el estudio del periné se facilita mucho con el conocimiento preventivo de sus músculos, pues creo imposible que un alumno pueda conocer la aponeurósis perineal media si ántes no ha estudiado el elevador del ano; como igualmente comprender la caja ó jaula prostática y el músculo de Wilson, si no se conocen ántes el conducto uretral y la próstata.

La descripcion del periné difiere algo en varios puntos en los diversos tratados de anatomía, y la mejor, á mi juicio, es sin disputa la que hace M. Richet en su *Tratado de anatomía médico-quirúrgica*, no sólo por ser la más exacta, sino porque está hecha con un método y claridad especial que distingue á todas las obras de este eminente anatómico. En mi descripcion sigo las huellas de M. Richet pero completando la descripcion aislada de cada una de las partes.

Recomiendo á los alumnos preparen el periné por medio de la diseccion; pero si por cualquier causa no pueden proporcionarse cadáveres, creo podrán servirse con provecho de las magníficas piezas del doctor M. Auzoux, que ha imitado con gran exactitud la region perineal conforme á la descripcion de M Richet.

Preparacion.—Es muy difícil preparar los músculos del periné en un cadáver demacrado, debiendo escogerse con preferencia el de un individuo que haya muerto de una enfermedad aguda. Se coloca el cadáver como para la operacion de la talla, es decir, que las nalgas sobresalgan del borde de la mesa, los muslos y las piernas en completa flexion, los piés atados á las manos, y se pueda sostener las rodillas separadas por medio de un palo colocado trasversalmente; tambien se podrá elevar la pélvis colocando un rodete debajo de ella.

Primeramente se levantan y fijan por medio de erinas el escroto y el pene, y se rellena el recto de estopa; en seguida se hace una incision poco profunda sobre el rafe desde la base del escroto hasta el ano, otra incision análoga desde el borde posterior del ano hasta la base del cóxis y disecando la piel hácia los lados se encuentra el *esfínter externo* que rodea al ano: el *esfínter interno* se ve en el interior del orificio anal, despues de levantada la mucosa que lo reviste.

Continuando la diseccion de los colgajos de la piel hácia la parte superior de la incision, se encuentran los *bulbo-cavernosos* cubiertos por abajo y en su parte media, por la porcion superior del esfínter externo. Por fuera de los músculos bulbo-cavernosos, se hallan los cuerpos cavernosos del pene, cuyos bordes internos están cubiertos por los músculos *isquio-cavernosos*; en el fondo de una ligera escavacion que se nota entre el bulbo de la uretra y el músculo ísquio-cavernoso, se halla el *trasversal del periné*, que es un pequeño plano muscular dividido en varios manojos por las ramas de los vasos y nervios pudendos que le atraviesan.

Debajo del borde inferior del músculo trasversal del periné y á bastante profundidad, se encuentra el *elevador del ano*, especie de diafragma que desde el borde del ano y del cóxis se dirige á la escavacion de la pélvis; para descubrirlo es preciso levantar la grasa que se encuentra entre el trasverso y el borde inferior del glúteo mayor. En la parte media del elevador se encuentra el *isquio-coxígeo*, situado profundamente y separado del elevador por un poco de tejido célulo-adiposo.

Para ver bien las relaciones de estas dos últimas partes con las vísceras de la pélvis y las de estas vísceras entre sí, es preciso examinarlas sobre un corte de perfil despues de levantar una porcion de la mitad derecha de la pélvis: al efecto se abre el bajo vientre para extraer las vísceras de la digestion, pero como conviene conservar el uraco y las arterias umbilicales en relacion con la vejiga, no deberá hacerse la incision vertical ordinaria, sino que se principiará por levantar un colgajo inferior medio á favor de dos incisiones que desde el ombligo vayan al tercio externo del arco crural en cada lado. Se sacan las vísceras de la digestion á excepcion del recto, cuidando de no interesar los órganos urinarios y de la generacion: las cápsulas suprarenales son las que más peligran al extraer el hígado y el bazo, por lo que se cuidará de no profundizar mucho el escalpelo hácia la columna vertebral. La vena cava inferior debe quedar en relacion con los riñones, por lo que se cortará al nivel de su entrada en el surco del hígado. Hecho todo esto, se separan en el lado derecho los músculos trasversal del periné, elevador del ano é isquio-coxígeo de su insercion en la pélvis, lo más cerca posible del hueso: sepárese del íleon, púbis é isquion del mismo lado del peritoneo que los reviste, en cuya cara externa deben quedar adheridos el cordon espermático, el conducto deferente, la uretra y los principales troncos que resultan de la division de los vasos hipogástricos; entónces, despues de inclinadas á la izquierda las partes blandas contenidas en la escavacion pelviana, se sierra la rama horizontal del púbis á tres centímetros de la sínfisis, y la rama del ísquion inmediatamente por debajo de la insercion de la raíz de los cuerpos cavernosos: se divide la sínfisis sacro-ilíaca derecha cortando una parte de los ligamentos que la sujetan por delante y relajando los demas, á fin de separar toda la extremidad inferior derecha con la parte de pélvis correspondiente.

Se procede despues á la diseccion de la *porcion membranosa* de la uretra, y para facilitar la preparacion se introduce una sonda hasta la vejiga. Antes de principiar la diseccion se observará que la porcion membranosa de la uretra ha quedado en su lugar debajo del ángulo subpubiano sostenida por la *aponeurósis media*, tabique membranoso muy firme extendido entre las dos ramas del púbis: importa

mucho conocer esta disposicion, porque siendo muy estrecha y poco extensible la abertura del tabique por donde pasa el conducto, es la que ofrece mayor obstáculo para introducir la sonda en la vejiga; se observará al mismo tiempo, que tirando hácia delante del pene, se alarga el conducto uretral, se establece el paralelismo entre la porcion membranosa y la abertura del tabique, y puede entonces introducirse la sonda con facilidad. Conviene conservar con cuidado esta membrana, así como el manojo de fibras musculares que cubre su cara posterior, conocido con el nombre de músculo de Wilson. En la posicion en que quedan preparadas estas partes, se observará que la porcion membranosa de la uretra no se continúa en línea recta con la parte posterior del bulbo, sino que se inclina en ángulo recto á dos centímetros próximamente de su extremidad. En la parte superior y posterior de este mismo bulbo, se encuentran las *glándulas de Cooper*, colocadas delante del tabique membranoso y fáciles de distinguir por su dureza al tacto.

Para completar el estudio de las partes vistas de perfil, se separa un poco el peritoneo que cubre la cara anterior de la parte inferior del recto, y se sigue el conducto deferente á lo largo de la cara externa de la serosa, á fin de ver la vesícula seminal apoyada sobre el intestino: delante de la vesícula se ve la próstata y encima de esta la vejiga apoyada contra la cara posterior del púbis. Despues de estas preparaciones, sólo resta insuflar un poco la vejiga para que la pieza quede terminada y útil para el estudio.

Se llama periné el conjunto de partes blandas que cierran el estrecho inferior de la pélvis: todas ellas están atravesadas por la parte inferior de los órganos génito-urinarios y del tubo digestivo. Esta region se divide naturalmente en otras dos regiones más pequeñas por una línea que vaya de un isquion á otro, llamada *línea bis-isquiática*. La porcion de periné que se encuentra por delante, constituye la *region perineal anterior* ó *pudenda*, ó periné propiamente dicho; la otra forma la *region perineal posterior* ó region anal.

A. — *Region perineal anterior.*

Está limitada hácia atrás por la línea bis-isquiática, á los lados por las ramas isquio-pubianas, y hácia delante por la region del escroto. Al disecarla se nota que está compuesta de nueve capas que, contando de la piel al peritoneo, son las siguientes: 1.° piel; 2.° tejido celular subcutáneo; 3.° aponeurósis perineal inferior; 4.° capa muscular inferior; 5.° aponeurósis perineal media; 6.° capa muscular superior; 7.° aponeurósis perineal superior; 8.° tejido celular subperitoneal; 9.° peritoneo.

Si se hace abstraccion de la piel, del peritoneo y del tejido celular inmediato á estos órganos, se ve que el estudio del periné comprende tres aponeurósis superpuestas y separadas entre sí por capas musculares.

1.° Piel. — La piel de la region perineal anterior se continúa con la del escroto por delante, la del ano por detrás y la de los muslos á los lados; en la línea media presenta el rafe perineal que se continúa con el rafe del escroto, el color de la piel es moreno y con algunos pelos.

2.° Tejido celular subcutáneo. — Forma dos capas; una areolar superficial y otra laminosa profunda: en la primera es donde se acumula la grasa. La capa laminosa es gruesa y resistente en la línea media, donde forma una cinta que se extiende desde el ano al escroto, conocida con el nombre de aponeurósis *ano-escrotal:* el tejido celular de esta region se continúa con el de las partes inmediatas.

3.° Aponeurósis perineal inferior. — Esta aponeurósis, llamada tambien *superficial*, es delgada y separa el tejido celular subcutáneo de los músculos superficiales del periné. Es triangular, su borde posterior llega á la línea bis-isquiática, y se continúa por detrás del músculo trasversal con la hoja inferior de la aponeurósis perineal media; sus bordes laterales se insertan en las ramas descendente del púbis y ascendente del isquion: los dos ángulos posteriores de esta aponeurósis se insertan en el isquion, y el ángulo anterior se confunde con la cubierta fibrosa del pene.

Inútil es decir que la cara superior de la aponeurósis perineal inferior envia vainas célulo-fibrosas á los músculos de la capa superficial, pues ya hemos visto muchas ve-

ces que todos los músculos de la economía están provistos de vainas más ó ménos resistentes.

4.° Capa muscular superficial. — Despues de levantada la aponeurósis perineal inferior, se encuentra una capa compuesta de tres músculos en cada lado de la línea media, que forman á los lados de dicha línea un triángulo equilátero, llamado *triángulo isquio-bulbar*. Estos músculos son: por fuera el isquio-cavernoso; por detrás el trasverso y por dentro el bulbo-cavernoso. En los individuos de buena musculatura se encuentra en el expresado triángulo un pequeño músculo descubierto por Jarjavay, llamado isquio-bulbar.

Isquio-cavernoso. — Pequeño músculo alargado, situado en la parte interna de las ramas ascendentes del isquion y descendente del púbis: se inserta por detrás en la tuberosidad del isquion debajo del trasversal, y por delante en la raíz de los cuerpos cavernosos, en el punto de su reunion con el del lado opuesto y en el ligamento suspensorio del pene. Está muy poco desarrollado, y rodea las partes inferior é interna de las raíces de los cuerpos cavernosos.

Su accion es tirar del pene abajo y atrás, y comprimir las raíces de los cuerpos cavernosos para empujar hácia la extremidad anterior la sangre que contengan.

Trasversal. — Este músculo se halla colocado trasversalmente; su espesor varía, pero en general es bastante delgado. Se inserta, por una parte, en la cara interna de la tuberosidad del isquion, por encima del isquio-cavernoso; por la otra, se inserta, confundiéndose con el del lado opuesto, en una interseccion fibrosa que separa el esfínter externo del ano del bulbo-cavernoso.

Cuando se contrae se pone tensa dicha interseccion para que sirva de punto fijo de apoyo á las contracciones del bulbo-cavernoso.

Bulbo-cavernoso. — Este músculo forma el lado interno del triángulo isquio-bulbar; y tan confundido se halla con el del lado opuesto, que son inseparables los dos músculos y suelen describirse como uno solo.

Su punto fijo de insercion lo toma hácia atrás sobre una interseccion fibrosa comun á este músculo, al esfínter externo y á los trasversales, desde donde sus fibras se dirigen hácia delante para insertarse en la cara inferior del bulbo aproximándose á la línea media como las barbas de una pluma sobre su eje. Las fibras externas, en vez de fijarse en el bulbo, rodean la raíz del pene y van á entrecruzarse en el dorso de este órgano, constituyendo el *músculo de Houston*.

Al contraerse este músculo, expele al exterior las últimas gotas de orina ó de esperma que quedan en la uretra, por lo que los antiguos le dieron el nombre de *accelerator urinæ et seminis*. Obra tambien en la ereccion comprimiendo el bulbo por movimientos convulsivos que empujan hácia el glande, al través de las areolas del tejido esponjoso de la uretra, la sangre que contiene el tejido. Cada una de sus contracciones produce una elevacion brusca del pene y la turgescencia del glande.

Isquio-bulbar. — Jarjavay ha dado este nombre á las fibras que algunas veces se encuentran en el triángulo isquio-bulbar: se insertan sobre la cara interna del isquion para dirigirse al bulbo.

Relaciones de estos músculos. — Estos tres músculos forman los tres lados del triángulo isquio-bulbar, por el cual pasa la arteria bulbar por medio del tejido célulo-adiposo de esta region: están colocados entre dos aponeurósis, la perineal inferior por debajo, y la perineal media por encima. Ademas, el bulbo-cavernoso rodea al bulbo, el isquio-cavernoso rodea la raíz de los cuerpos cavernosos, y está situado por dentro de la rama isquio-pubiana. El trasversal forma el límite posterior de la region perineal anterior; en su borde posterior es donde se confunden la aponeurósis perineal inferior y la media, y por delante limita la entrada de la escavacion isquio-rectal.

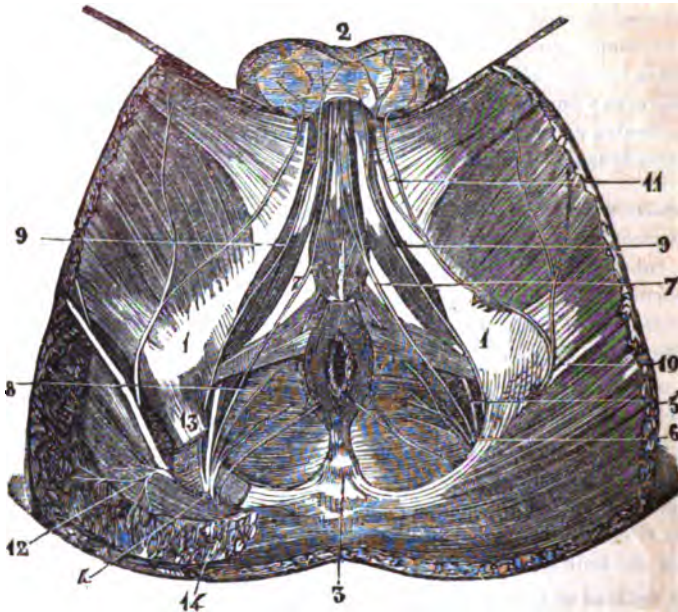


Fig. 249. — Músculos y nervios del periné.

1, 1. Isquion. — 2. Escroto levantado hácia la pared abdominal. — 3. Cóxis. Delante de este hueso se ve el ano y el esfinter externo que lo rodea: á los lados del esfinter se ven el elevador del ano y el isquio-coxígeo, cuyas fibras son trasversales. — 4. Nervio pudendo interno. — 5. Rama perineal profunda. — 6. Nervio del elevador del ano: nace del plexo sacro. — 7. Nervio perineal superficial para la piel del periné y del escroto. El 7 del lado izquierdo se encuentra en medio del triángulo isquio-bulbar, limitado hácia atrás por el trasversal del periné, el bulbo cavernoso por dentro, y el isquio cavernoso por fuera. — 8. Nervio del pudendo interno dirigiéndose al trasversal y al bulbo cavernoso. — 9, 9. Músculo isquio-cavernoso y ramo superficial del pudendo interno. — 10. Nervio ciático menor dando un ramo cutáneo al periné. — 11. Insercion del recto interno del muslo.

5.° Aponeurósis perineal media ó ligamento de Carcassonne. — Muy gruesa y muy resistente, tiene la aponeurósis la figura perfectamente triangular, por lo que estudiaremos en ella tres bordes, dos caras y su estructura. Sus bordes laterales se insertan en las ramas isquio-pubianas, un poco por encima de la aponeurósis inferior; su borde posterior corresponde á la línea bis-isquiática, y ya veremos cómo termina cuando tratemos de su estructura. El ángulo anterior de esta aponeurósis, en vez de fijarse en el pene como el inferior, se fija en la sínfisis pubiana.

La *cara inferior* de la aponeurósis perineal media, está en relacion con los músculos isquio-cavernosos, trasversales y bulbo-cavernosos: con el bulbo y triángulo isquio-bulbar.

Su *cara superior* se relaciona, en la línea media, con la próstata, el músculo de Wilson y el plexo de Santorini; á los lados, con el elevador del ano, del que en parte está separado por la prolongacion anterior de la fosa isquio-rectal. Sobre esta cara superior se inserta en cada lado de la próstata la aponeurósis pubio-rectal ó lateral de la próstata.

Esta aponeurósis, á 2 centímetros ó 2 1|2 debajo de la sínfisis pubiana, tiene un *orificio* por el que pasa la uretra, y que corresponde á la parte media de su porcion membranosa.

Estructura. — Gran atencion merece la aponeurósis que nos ocupa, pues facilita el estudio de esta complicada region. Está formada de dos hojas, entre las que se encuentran muchos órganos: estas hojas ofrecen las inserciones ántes indicadas; pero hay que hacer mencion especial del cómo forman el borde posterior de la aponeurósis.

La hoja inferior, colocada sobre la cara superior del músculo trasversal, pasa por detrás del mismo y desciende hácia el borde posterior de la aponeurósis perineal inferior, con la cual se continúa; de manera, que estas dos aponeurósis reunidas, forman una caja fibrosa abierta por delante, cerrada por arriba, abajo y detrás, y que contienen en su interior la capa muscular inferior.

La hoja superior, al nivel de la línea bis-isquiática, se divide en tres partes: dos laterales y una media. Las laterales se dirigen con la hoja inferior hácia la aponeurósis perineal inferior confundiéndose con ella del mismo modo que la hoja inferior; pero la parte media sube hácia arriba y atrás, viniendo á colocarse entre el recto y la próstata, con el nombre de *aponeurósis próstato-perineal*.

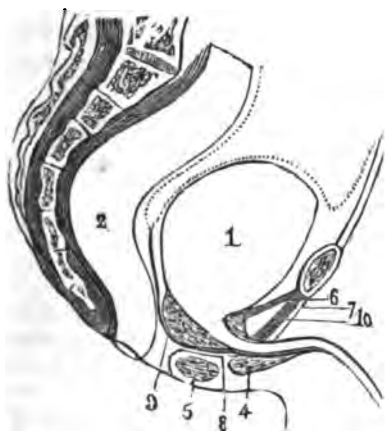


FIG. 250. — Corte antero-posterior de la pélvis, destinado á representar las aponeurósis del periné. (Figura esquemática.)

1. Vejiga. — 2. Recto. — 3. Próstata. — 4. Bulbo. — 5. Corte del músculo trasversal. — 6. Ligamentos anteriores de la vejiga, pared superior de la caja prostática. — 7. Aponeurósis perineal media con sus dos hojas. — 8. Hoja inferior continuándose con la aponeurósis superficial y pasando por el borde posterior del músculo trasversal. — 9. Hoja superior de la aponeurósis media formando la aponeurósis próstato-perineal. — 10. Músculo de Wilson.

En esta figura no se han dibujado los órganos para presentar mejor las diversas hojas aponeuróticas.

La *aponeurósis próstato-perineal* es, pues, una dependencia de la hoja superior de la aponeurósis perineal media. Esta laminilla fué descrita por primera vez en 1837 por el profesor M. Denonvilliers; forma la parte posterior de la caja fibro-prostática, y sus bordes, poco marcados, se confunden insensiblemente con el tejido celular inmediato,

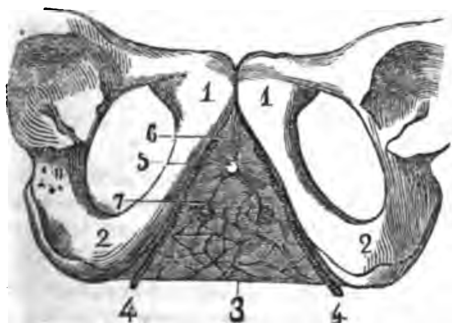


FIG. 251. — Aponeurósis perineal media con los órganos contenidos entre sus dos hojas.

1, 1. Púbis. — 2, 2. Isquion. — 3. Borde posterior de la aponeurósis media. — 4, 4. Arteria pudenda interna. — 5. Orificio que indica el punto por donde la uretra atraviesa la aponeurósis, á cuyo alrededor se ven las fibras radiadas del músculo de Guthrie. — 6. Angulo anterior de la aponeurósis media inserto en la sínfisis pubiana. — 7. Glándulas de Cooper.

estando reducida en muchos individuos á una lámina celulosa. M. Sappey la describe como formada de tejido muscular de la vida orgánica; creo que combinando las dos opiniones expuestas, puede decirse respecto de su estructura, que es una lámina célulo-fibrosa con gran cantidad de fibras musculares de la vida orgánica, ántes descritas en esta region por M. Rouget.

En el espesor de la aponeurósis media, es decir, entre sus dos hojas, se encuentran varios órganos; el músculo de Guthrie, las glándulas de Mery ó de Cooper, la arteria pudenda interna y multitud de venas.

El *músculo de Guthrie* ó *isquio-uretral* ó *trasversal profundo* de Cruveilhier, es un músculo radiado, formado de varias fibras que parten de la sinfisis pubiana y de las ramas descendentes del púbis para fijarse en la porcion membranosa de la uretra que atraviesa la aponeurósis. Este músculo, como situado entre las dos hojas de la expresada aponeurósis, sirve para dilatár el conducto de la uretra.

Las *glándulas de Mery* ó *de Cooper*, ó *bulbo-uretrales*, perfectamente descritas en 1849 por M. Gubler en su tésis inaugural, son dos pequeñas glándulas arracimadas, compactas, del tamaño de un guisante, que se encuentran en el periné entre las dos hojas que forman el *ligamento de Carcassonne* ó aponeurósis media. Están colocadas detrás del bulbo, dan origen á un delgado conducto excretor que se abre en la pared inferior de la uretra, á una distancia más ó ménos considerable, casi siempre delante del *veromontanum*.

La arteria pudenda interna corre entre las dos hojas del ligamento de Carcassonne, unida á la rama isquio-pubiana. (*Véase* Vasos y nervios.)

Multitud de *venas* corren por entre estas dos hojas, adhiriéndose á ellas, y anastomosándose entre sí, se continúan despues alrededor del cuello de la vejiga con el plexo venoso vésico-prostático. A medida que se avanza en edad aumentan de volúmen.

6.° Capa muscular superior.— Esta capa, en la cual se encuentra la próstata, está formada por tres músculos: el de Wilson en la línea media, y los elevadores del ano á los lados. Estos músculos están separados unos de otros por dos tabiques aponeuróticos cuyo estudio forma parte de la descripcion de la aponeurósis superior. Digamos ántes algo sobre la próstata.

Esta glándula, ya descrita con el conducto de la uretra, descansa sobre la aponeurósis perineal media; está situada en una cavidad cerrada por todos lados, en la que se pueden considerar seis paredes: la pared inferior está formada por el ligamento de Carcassonne ó aponeurósis perineal media; la superior, por una dependencia de la aponeurósis superior, ó mejor dicho, por los ligamentos anteriores de la vejiga; las paredes laterales, por la aponeurósis pubio-rectal ó lateral de la próstata, que separa esta glándula del elevador del ano; la pared anterior está formada por la sinfisis pubiana y una parte del púbis; la posterior, por la aponeurósis próstato-perineal que separa la glándula del recto. De todas estas paredes, cinco se hallan inmediatamente aplicadas sobre la glándula; sólo la anterior está un poco separada, de modo que la caja prostá-

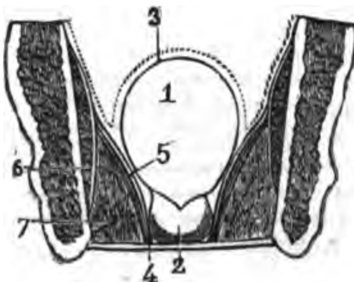


Fig. 232.—Corte vertical y trasversal de la pélvis, pasando por la vejiga y la próstata.

1. Vejiga.—2. Próstata.—3. Peritoneo cubriendo la vejiga y reflejándose sobre los elevadores del ano 5.—4. Aponeurósis lateral de la próstata, continuándose con la superior del elevador del ano.—5. Corte del elevador del ano.—6. Corte del obturador interno.—7. Tejido célulo-adiposo llenando un espacio triangular que es una prolongacion anterior de la fosa isquio-rectal. Las dos líneas trasversales inferiores indican las dos hojas de la aponeurósis media del periné.

tica presenta por delante de la glándula un espacio entre su vértice y el púbis; en este espacio es donde se encuentra el músculo de Wilson, el plexo de Santorini y el orígen de la porcion membranosa de la uretra.

Músculo de Wilson. — Los autores describen de varios modos este músculo. Primeramente diremos que pertenece á la vida orgánica, y que M. Sappey le ha estudiado cuidadosamente con ayuda del microscopio, de los reactivos químicos y de la diseccion. Está compuesto de manojos musculares entrecruzados en todos sentidos; estos manojos, colocados en la parte anterior de la caja prostática, se adhieren á la sínfisis, á las paredes laterales superior é inferior de dicha caja, y á la porcion membranosa de la uretra. Las venas del plexo de Santorini se encuentran en el espesor de esta masa muscular. En contra de lo que dicen los autores, afirma M. Sappey que este músculo no envia ningun manojo alrededor del conducto de la uretra, en atencion á que las fibras que le rodean son estriadas.

Músculo elevador del ano. — Los alumnos comprenden mal generalmente el músculo elevador del ano, y creo que la dificultad de su estudio contribuye considerablemente á la del periné; conviene, pues, hacer una extensa descripcion de este músculo.

Está situado por encima de la aponeurósis media y debajo de la aponeurósis superior.

Forma. — Es aplanado y ancho. Si se le examina por el lado de la escavacion pelviana, en union con el del otro lado, se ve que forman una concavidad superior que guarda cierta analogía con la concavidad inferior del diafragma.

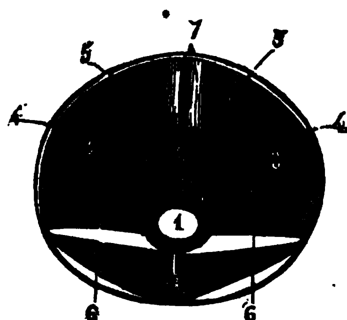


FIG. 258. — Figura esquemática representando la cara superior de los músculos ísquio-coxígeo y elevadores del ano, sus relaciones con la próstata y los ligamentos anteriores de la vejiga.

1. Corte del recto. — 2. Corte de la próstata. — 3, 3. Cara superior cóncava del elevador del ano cubierta por el peritoneo. — 4, 4. Línea curva indicando la insercion del elevador del ano. — 5, 5. Borde interno del elevador del ano, correspondiente á la aponeurósis lateral de la próstata. — 6, 6. Borde posterior del elevador del ano paralelo al ísquio-coxígeo. — Ligamentos anteriores de la vejiga, pared superior de la caja prostática.

Inserciones. — Las inserciones fijas de este músculo tienen lugar sobre una cuerda fibrosa aplicada contra el músculo obturador interno que se extiende desde el cuerpo del púbis á la espina ciática. Se puede decir que esta cuerda fibrosa no es más que un engrosamiento de la aponeurósis que cubre la cara interna del obturador. Las inserciones movibles las tiene alrededor del ano, del modo siguiente: unas se continúan con las fibras longitudinales del recto; otras se entrecruzan con las del esfínter externo, y se fijan en la cara profunda de la piel de la márgen del ano; otras, en fin, se confunden con las del esfínter y las del trasversal, por lo que la diseccion de esta region es sumamente difícil. (Figs. 253 y 254.)

Direccion. — Considerado en conjunto, está dirigido de arriba abajo y de fuera adentro, de modo que su insercion fija se halla en un plano más elevado que la movible. Considerados separadamente, las fibras de sus diversas porciones llevan una direccion distinta: las anteriores, procedentes del púbis y sus inmediaciones, se dirigen directamente atrás y se deslizan por las partes laterales de la próstata sin insertarse en ella: las medias van hácia abajo, atrás y adentro; y las posteriores nacen de la espina ciática y su inmediacion y son trasversales. Todas las fibras se dirigen hácia el recto, y terminan como ya queda dicho.



FIG. 251.—Cara interna del elevador del ano del lado derecho.

1. Obturador interno sobre el que se inserta la parte fija del elevador del ano.—2. Vasos y nervios obturadores.—3. Cara interna del elevador del ano. 4 Arteria pudenda interna.—5. Espina ciática.—6. Terminacion de la pudenda interna.—7. Borde anterior del elevador del ano dirigido de delante atrás.—8. Borde posterior del mismo músculo dirigido de arriba abajo y de fuera adentro.

Relaciones. — Este músculo tiene dos caras y tres bordes; es muy extenso y ocupa las dos regiones perineales, anterior y posterior, de modo que estas dos regiones, que naturalmente están separadas en los planos inferiores, se confunden en una sola por el músculo elevador del ano. La cara superior de este músculo, es cóncava, y está en relacion con la aponeurósis perineal superior; su cara inferior, con la aponeurósis perineal media por delante, y por detrás con el tejido célulo-adiposo de la fosa isquio-rectal. Ya sabemos por sus inserciones, que el músculo es oblícuo hácia abajo y adentro, al paso que la aponeurósis media es trasversal en su direccion; de aquí se infiere claramente que entre el músculo y el ligamento de Carcassonne existe tambien un espacio lleno de tejido célulo-grasoso, que se extiende por toda la cara inferior del músculo; este espacio es una prolongacion anterior de la fosa ísquio rectal. (Fig. 252.) El borde externo de este músculo está en relacion con el púbis, la espina ciática y la cara interna del obturador interno: su borde interno se extiende del púbis al recto, y se relaciona con la próstata, de la que lo separa la aponeurósis pubio-rectal: su borde posterior, trasversal, extendido desde la espina ciática al recto, es paralelo al borde anterior del músculo ísquio-coxígeo, que parece como continuar hácia atrás al elevador del ano.

Usos. — El elevador del ano tiende á aproximar sus inserciones movibles a las fijas, eleva el ano y al mismo tiempo lo dilata; obra, pues, en la defecacion. Tambien obra en todos los esfuerzos disminuyendo su concavidad superior y estrechando la cavidad abdominal: bajo este punto de vista puede considerársele como un músculo diafragma.

7.° Aponeurósis perineal superior. — Llamada *aponeurósis perineal profunda* ó *aponeurósis pelviana*, es una hoja aponeurótica dispuesta del modo siguiente: debe decirse lo primero que no está limitada por la region perineal anterior, sino que se extiende hácia atrás como el elevador del ano: esta aponeurósis ocupa más extension que el periné, y es más extensa que el elevador del ano: hé aquí su descripcion. No es, hablando con propiedad, una aponeurósis especial, sino una reunion de varias hojas aponeuróticas; en una palabra, está formada por la reunion de láminas célulo-fibrosas que cubren la cara pelviana de los músculos situados en la escavacion de la pélvis, es decir, del piramidal, del obturador interno, del elevador del ano y del ísquio-coxígeo: todas estas aponeurósis, cuyas inserciones son las mismas que las de

los músculos, se dirigen hácia el periné y se confunden formando una sola hoja. Se trata, pues, de saber cómo se dirige esta aponeurósis por la línea media, y de conocer sus relaciones.

En la línea media encuentra al recto y á la próstata. Al nivel del recto se pierde sobre sus paredes, y por detrás de él es continua y celulosa. Desde la próstata al púbis, va del modo siguiente: en vez de fijarse en la próstata y de continuárse hácia delante por un lado y otro, desciende entre la próstata y el borde interno del elevador del ano, para insertarse en la cara superior del ligamento de Carcassonne: precisamente á esta porcion es á la que se llama *aponeurósis pubio-rectal* ó *lateral de la próstata*. (Fig 252.)

Descrita por M. Denonvilliers en 1837 al mismo tiempo que la aponeurósis próstato-perineal, la aponeurósis pubio-rectal se extiende desde el púbis al recto; es un poco cóncava hácia fuera para amoldarse á las fibras del elevador del ano: se consideran en ella dos caras, dos bordes y dos extremidades. La cara interna, un poco convexa, está en relacion con la cara lateral de la próstata, el plexo de Santorini y el músculo de Wilson, y forma la pared lateral de la caja prostática: la cara externa, cóncava, se relaciona con el elevador del ano: su borde superior se continúa con la aponeurósis que cubre la cara superior del elevador del ano: su borde inferior se inserta en la cara superior del ligamento de Carcassonne: su extremidad se fija al púbis, y su extremidad posterior se confunde con las paredes del recto. En resúmen, esta pequeña hoja aponeurótica divide en tres cajas la capa muscular profunda ó superior: 1.° la caja media, donde está encerrado el músculo de Wilson con el plexo de Santorini y la próstata; 2.° las cajas laterales en las que se encuentran los músculos elevadores del ano.

Lo mismo que la aponeurósis próstato-perineal, M. Sappey considera á la que nos ocupa como una lámina muscular. Lo cierto es que á la vez es fibrosa y muscular.

¿Qué situacion tiene esta aponeurósis entre los dos elevadores del ano por detrás del púbis?

Acabamos de ver que la aponeurósis perineal superior se inclina al nivel del borde interno del elevador del ano. ¿Queda, pues, abierta la caja prostática por su cara superior? No. Esta caja está formada por una hoja fibrosa que no depende de la aponeurósis: esta hoja se extiende desde el cuello de la vejiga al púbis, y se confunde á derecha é izquierda con la aponeurósis perineal superior; por arriba la cubre el peritoneo, y por debajo está en relacion con la caja prostática, presentando en su parte média algunos pequeños orificios para el paso de las venas. En conclusion, estas hojas fibrosas, formadas de dos manojos paralelos y conocidos con el nombre de ligamentos anteriores de la vejiga, no son otra cosa más, como lo ha demostrado M. Sappey, que los tendones anteriores de las fibras longitudinales de dicho órgano. (Fig. 253.)

En resúmen, la aponeurósis perineal superior, formada por la reunion de las aponeurósis de los músculos contenidos en la escavacion de la pélvis, tiene la forma de una copa con la concavidad hácia arriba: el borde de esta copa se inserta sobre los huesos de la pélvis en los mismos puntos que los músculos; la cara superior, cóncava, está cubierta por el peritoneo, y la inferior, convexa, cubre á los músculos de la escavacion de la pélvis, elevador del ano, ísquio-coxígeo, piramidal, y obturador interno. Cerca de la línea media, al nivel del borde interno del elevador del ano, se inserta en el ligamento de Carcassonne para formar la aponeurósis pubio-rectal: en la misma línea media deja de existir, y los ligamentos anteriores de la vejiga, que parece se continúan con ella, son los que completan el plano fibroso.

8.° Tejido celular subperitoneal. — Es bastante abundante; se continúa por arriba con el de las fosas iliacas, y contiene algunas fibras musculares de la vida orgánica. (Rouget.)

9.° Peritoneo. — *(Véase* Peritoneo, vejiga, recto.)

Reasumamos todos estos detalles. Se sabe que la region perineal anterior, está formada por una serie de capas superpuestas: en esta region, de forma triangular, limita-

da por la línea bis-isquiática y por las ramas isquio-pubianas, hemos visto procediendo de abajo arriba.

1.° La *piel*, de color oscuro, presentando el rafe perineal.

2.° El *tejido celular subcutáneo* dividido en dos capas ofreciendo en la profunda la aponeurósis ano-escrotal.

3.° La *aponeurósis perineal inferior*, continuándose con la cubierta fibrosa del pene por delante, y con la hoja inferior de la aponeurósis media por detrás, al nivel del borde posterior del trasversal.

4.° La *capa muscular superficial* ó *inferior*, formada en cada lado de la línea media por los músculos trasversal, bulbo-cavernoso isquio-cavernoso, é isquio-bulbar cuando existe.

5.° La *aponeurósis perineal media* ó *ligamento de Carcassonne*, triangular, separando las dos capas musculares; y entre las dos hojas que la constituyen, el músculo de Guthrie, las glándulas de Mery, la arteria pudenda interna y multitud de venas. Esta aponeurósis, atravesada en su parte anterior por la uretra, se divide por detrás en dos hojas; la hoja inferior y las partes laterales de la superior se continúan por detrás del músculo trasverso con la aponeurósis perineal inferior, y la parte media de la hoja superior se dirige arriba y atrás para formar la aponeurósis próstato-perineal.

6.° La *capa muscular superior* ó *profunda*, formada por el músculo de Wilson y el elevador del ano.

7.° La *aponeurósis perineal superior* ó *profunda* ó *pelviana*, formada por las hojas aponeuróticas de los músculos contenidos en la escavacion de la pélvis y su dependencia la aponeurósis pubio-rectal.

8.° El *tejido celular subperitoneal*.

9.° El *peritoneo*.

Pasemos á ocuparnos de la region perineal posterior y despues estudiaremos los vasos y nervios de las dos regiones.

B. — Region perineal posterior.

La region perineal posterior ó anal, comprende toda la parte del periné situada por detrás de la línea bis-isquiática: está limitada hácia delante por dicha línea, á los lados por el borde inferior del glúteo mayor, y hácia atrás por el cóxis. En la parte media de esta region se encuentran el ano y el recto, y en cada lado la fosa isquio-rectal.

La **piel** de esta region es fina, y presenta en el hombre algunos pelos alrededor del ano; en este orificio se observan tambien pliegues radiados, producidos por la adherencia á la piel de las fibras musculares del esfínter, del elevador del ano y del recto: la piel siempre se encuentra húmeda en esta parte á causa de la presencia de numerosas glándulas que segregan un líquido acre y oloroso. La piel se deprime al nivel del ano, y penetra en el recto hasta la altura de un centímetro próximamente ántes de continuarse con la mucosa.

La **capa subcutánea** se divide en dos planos: el superficial, formado de un tejido celular laminoso, desaparece casi completamente alrededor del ano, donde las fibras musculares de esta region se implantan en parte sobre la piel; el plano profundo, ménos laminoso, no se encuentra en todo alrededor del ano, pero á los lados del recto, este tejido, cargado de grasa, sube hasta una altura muy considerable para llenar una cavidad ancha situada entre el recto y el isquion, que es la *fosa isquio-rectal*.

Más profundamente, encontramos una capa muscular formada en medio por el esfínter externo, y á los lados por el elevador del ano y el isquio-coxígeo.

Esfínter externo. —Este músculo se encuentra en la region anal, rodeando la extremidad inferior del recto.

Se inserta por detrás en una línea fibrosa que se extiende desde el vértice del cóxis al ano; á partir de esta línea, sus fibras describen una curva alrededor de la extremidad inferior del recto y van á insertarse por delante en una interseccion fibrosa, comun al esfínter, á los trasversos y á los bulbo-cavernosos; algunas fibras se fijan tambien en la cara profunda de la piel de esta region.

Este músculo se entrecruza con las fibras del elevador del ano, y con las longitudinales del recto; su cara externa está en relacion con el tejido célulo-adiposo de la fosa ísquio-rectal, y la interna con el recto y el esfínter interno, del cual sobresale de 4 á 5 milímetros por su borde inferior.

Sirve por su tonicidad para sostener la oclusion del ano; con sus contracciones en el momento de la defecacion, divide las materias fecales; se contrae tambien durante la ereccion y la eyaculacion para ofrecer un punto de apoyo al bulbo-cavernoso.

A los lados, y despues de quitar el abundante tejido celular que se encuentra, hallamos el elevador del ano y el ísquio-coxígeo.

Ísquio-coxígeo. — Pequeño músculo triangular, aplanado, situado en la pared interna de la fosa ísquio-rectal.

Se inserta por su vértice en la cara interna de la espina ciática y del ligamento sacro-ciático menor, desde donde divergen sus fibras dirigiéndose al borde del cóxis y vértice del sacro.

La cara superior de este músculo está en relacion con la aponeurósis perineal superior; la inferior forma parte de la pared interna de la fosa ísquio-rectal; su borde anterior es contiguo al posterior del elevador, y el borde posterior, paralelo al piramidal, parece que forma un sólo plano muscular con el elevador.

Sus usos son levantar el cóxis cuando se halla en descenso.

Por encima de este músculo, es decir, á mayor profundidad, se encuentra la aponeurósis perineal profunda, el tejido celular subperitoneal y el peritoneo. La aponeurósis, á su nivel, se continúa por detrás del recto, formada, como ya hemos visto, por la reunion de las hojas aponeuróticas que revisten á los músculos piramidal, obturador interno, elevador del ano é ísquio-coxígeo. El tejido celular subperitoneal abunda bastante en esta parte, y se continúa con el de la region perineal anterior y con el de las fosas iliacas; por este tejido es por donde se extienden los abscesos por congestion, y áun los de la fosa iliaca para abrirse en el recto ó en la fosa ísquio-rectal, despues de haber atravesado la aponeurósis y el músculo ísquio-coxígeo. El espacio celuloso que separa la aponeurósis del peritoneo al nivel del recto, ha sido descrito por M. Richet con el nombre de espacio *pelvi-rectal superior*, en contraposicion al inferior ó fosa ísquio-rectal. El peritoneo forma el plano más profundo y se refleja sobre el recto y la vejiga.

Obsérvase por este lado que el límite entre las dos regiones perineales no está bien marcado hácia las partes profundas.

Al estudiar esta region, hemos visto en cada lado del recto una cavidad llena de tejido célulo-adiposo que es de gran importancia, y cuyo estudio es el único que nos falta para completar el del periné.

Esta cavidad se conoce con los nombres de *fosa ísquio-rectal* ó *hueco ísquio-rectal.*

La *fosa ísquio-rectal* es un espacio profundo situado en cada lado del recto, entre este intestino y la cara interna del ísquion. En el estado normal se encuentra llena de tejido célulo-adiposo, pero despues de extraido por medio de la diseccion, se presenta bajo la forma de una cavidad, con una abertura inferior que mira hácia la piel, un fondo de saco superior ó fondo, dos paredes, interna y externa, y dos extremidades, anterior y posterior.

El *orificio* está limitado, hácia dentro, por el esfínter externo del ano; hácia fuera, por el ísquion; en su parte anterior, por el borde posterior del músculo trasverso, y en la posterior por el borde inferior del glúteo mayor y ligamento sacro-ciático mayor.

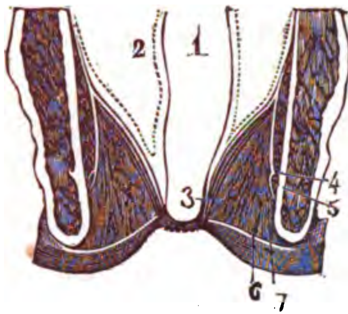


FIG. 255.—Corte vertical y trasversal de la escavacion de la pélvis pasando por el recto, las fosas ísquio-rectales y los ísquios.

1. Recto.—2. Peritoneo marcado con puntos.—3. Corte del elevador del ano, cubierto de su aponeurósis por su cara interna y formando con su cara externa la pared interna de la fosa ísquio-rectal.—4. Corte del obturador interno que concurre á formar la pared externa de la misma fosa.—5. Arteria pudenda interna en el aponeurósis del obturador. (Esta arteria está colocada demasiado arriba en la figura.)—6. Cara profunda del dérmis.—7. Tejido célulo-adiposo que llena la fosa ísquio-rectal.— Entre el recto, el elevador del ano y el peritoneo se ve un espacio sin número indicador, que es el espacio pelvi-rectal superior de M. Richet.

El *fondo* no está situado directamente encima del orificio, sino inclinado sobre la pared externa y formado por la insercion del borde superior del elevador del ano sobre el obturador interno. (Fig. 255.)

La *pared externa* vertical, está formada por la cara interna del ísquion y el obturador interno que la cubre: una aponeurósis reviste al músculo y le separa del tejido celular que llena la cavidad: la arteria pudenda interna se halla algunas veces aplicada sobre el ísquion y el obturador, encerrada en un desdoblamiento de esta aponeurósis.

La *pared interna* está formada por la cara inferior de los músculos elevador del ano é ísquio-coxígeo, y por el esfínter externo.

La pared externa es inmóvil, así como la interna cambia de posicion segun que el músculo elevador del ano se halle en relajacion ó en contraccion: cuando se halla contraida, la pared interna se encoge y pone tensa, y por el contrario, en el estado de reposo, se alarga y aproxima un poco á la pared externa.

La *extremidad anterior* de esta cavidad es un espacio situado por encima del trasverso y de la aponeurósis media, debajo del elevador del ano. Esta prolongacion de la fosa ísquio-rectal es bastante profunda, y está igualmente llena por el mismo tejido célulo-adiposo. (Figs. 252 y 255.)

La *extremidad posterior* es un pequeño fondo de saco, colocado por encima del borde inferior del glúteo mayor.

Vasos y nervios del periné.

Las *arterias* de las regiones perineales anterior y posterior, proceden de la pudenda interna, ramo terminal de la hipogástrica. Esta arteria sale de la pélvis por el agujero ciático mayor, pasa por detrás de la espina ciática á la cual rodea, y vuelve á entrar en la pélvis por el agujero ciático menor: se aplica en seguida á la cara interna del ísquion y del músculo obturador interno, va encerrada en un desdoblamiento de la aponeurósis que cubre á este músculo, á 3 1/2 centímetros próximamente del borde inferior del ísquion: despues la arteria se dirige hácia delante, se coloca sobre la cara interna de la rama ísquio-pubiana entre las dos hojas de la aponeurósis perineal media. y llega hasta muy cerca de la sinfisis, donde se bifurca en dos ramas; la dorsal del pene y la cavernosa.

En su trayecto da varias ramas *hemorroidales inferiores* que atraviesan el tejido celular de la fosa ísquio-rectal para terminar en la parte inferior del recto. A la altura del músculo trasverso da la *arteria perineal superficial* que desciende por detrás de dicho músculo y se dirige á la piel de la region perineal anterior y de la parte posterior de las bolsas. Un poco más adelante da la *arteria bulbar* ó *trasversal* del periné, que se dirige al bulbo atravesando el triángulo ísquio-bulbar.

Independientemente de estas arterias, recibe ademas el periné en sus capas superiores ó profundas, varias ramas de la vesical.

Las *venas* de la region perineal anterior se dividen en dos grupos: unas se dirigen á la pudenda interna que acompaña á la arteria del mismo nombre y termina en la hipogástrica; otras corren por detrás de la sinfisis del púbis, reciben las venas procedentes de los cuerpos cavernosos, del glande y del bulbo, y constituyen el plexo de Santorini, plexo que se prolonga hácia el cuello de la vejiga y de la próstata para formar el plexo vésico-prostático. Las *venas* de la region anal son numerosas: unas van á la pudenda interna, pero en su mayor número suben por las paredes del recto para formar el origen de la vena porta.

Los *linfáticos* superficiales se dirigen á los ganglios inguinales, y los profundos van á los pelvianos y lumbares.

Los *nervios* proceden del pudendo interno, que á su vez nace del plexo sacro: este nervio se dirige abajo y adelante sobre la cara interna del isquion con la arteria del mismo nombre, á cuyo nivel se divide en dos ramas; la una inferior ó perineal, la otra superior ó dorsal del pene. La *rama perineal* se divide en gran número de ramos que se distribuyen por la piel del periné, de la parte superior del muslo, del escroto, y de la cara inferior del pene, por la mucosa de la uretra, y por los músculos esfinter del ano, bulbo-cavernoso, isquio-cavernoso y trasverso. La *rama dorsal del pene* continúa el primitivo trayecto del nervio y se dirige al surco dorsal que forman los cuerpos cavernosos, recorriéndole hasta el glande, por cuya mucosa se distribuye: en su trayecto da algunos ramos á las partes superior y laterales del pene y tambien al prepucio.

CAPÍTULO V.

APARATO GENITAL Y PERINÉ DE LA MUJER.

El aparato genital de la mujer es un aparato de secrecion: el ovario representa el *órgano secretor;* la trompa de Falopio, el *órgano conductor;* el útero, el *receptáculo;* la vagina, el *conducto excretor*, siendo su *producto* el feto. Por muy racional y lógica que sea esta division, no se presta á un estudio fácil del aparato que va á ocuparnos, pues hay otros varios órganos que no se comprenden en ella; prefiero, pues, á ejemplo de muchos anatómicos, un método distinto, que consiste en estudiar separadamente los órganos genitales externos y los órganos genitales internos.

ARTÍCULO PRIMERO.

ÓRGANOS GENITALES EXTERNOS Ó VULVA.

El conjunto de estos órganos constituye la vulva ó vestíbulo de la vagina, que se encuentra en la línea media y compuesta de arriba abajo por el monte de Vénus, el clítoris, el vestíbulo de la vulva, el meato urinario, el orificio de la vagina, la membrana himen y la fosa navicular: todas estas partes medias están cubiertas y protegidas por dos repliegues á cada lado: uno interno, mucoso, que forma los pequeños labios; otro externo, mucoso y cutáneo que constituye los grandes labios. Vamos á estudiar estos órganos por el órden expuesto.

§ I. — Monte de Vénus.

Se da este nombre á una eminencia redondeada que se encuentra por delante de los púbis, encima de los grandes labios y cubierta de abundantes pelos.

§ II. — Clítoris.

El clítoris es un pequeño órgano eréctil *situado* en la parte superior del vestíbulo de la vulva, y en la extremidad superior de los pequeños labios.

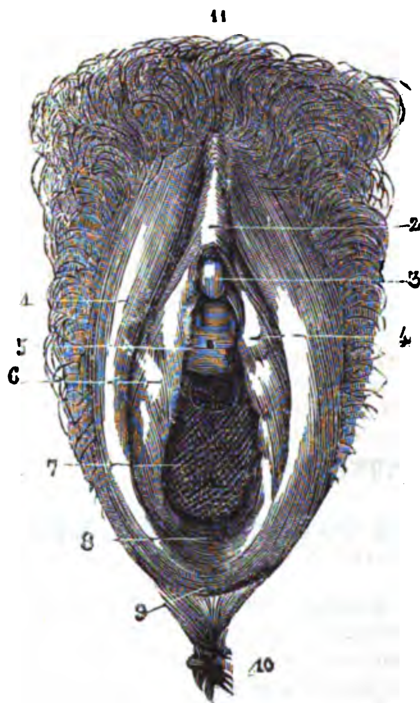


Fig. 253. — Vulva.

1. Grande labio — 2. Extremidad superior de los pequeños labios. — 3. Clítoris. — 4. Vestíbulo. — 5. Meato urinario. — 6. Orificio de la vagina — 7. Membrana hímen. — 8. Fosa navicular. — 9. Horquilla de la vulva. — 10. Ano. — 11. Monte de Vénus.

Su *forma* es muy variable, pero ordinariamente se le compara á un cono con el vértice libre. Algunas veces es bífido (Dolbeau), su superficie está llena de papilas, y en casi todos los casos presenta en la cara inferior un surco medio extendido desde la base al vértice.

Su *longitud* es por lo general de 3 á 4 milímetros en el estado de flacidez, y de 8 á 10 milímetros en el de ereccion. Suelen verse algunos clítoris rudimentarios; otros muy voluminosos que simulan pequeños penes, que muchas veces se han considerado como casos de hermafrodismo.

Su *direccion* es vertical, pero cuando se pone en ereccion, su vértice se inclina abajo y atrás como para oponerse á la cara dorsal del pene, y recibir más directamente su contacto.

Sus *relaciones* son las siguientes: está colocado en la parte superior del vestíbulo de la vulva y protegido por los grandes labios, que es preciso separar para verle; por su parte anterior, en el estado de reposo, se halla cubierto casi completamente por un replie-

gue de los pequeños labios llamado prepucio; la posterior, se confunde en parte con la rama inferior de bifurcacion de los pequeños labios.

En el estado de ereccion, el clítoris se hace prominente hácia delante y se descubre dejando el prepucio en su base.

Su *estructura* es idéntica á la de los cuerpos cavernosos del hombre, pues presenta tambien dos cuerpos erectiles y un tabique medio incompleto. Lo mismo que los del pene, ofrecen dos raices que se insertan en la cara interna de la rama ascendente del isquion: al nivel del punto donde se reunen las dos raices, presenta un ligamento suspensorio que se fija en la parte inferior y anterior de la sínfisis pubiana, formado de una cubierta fibrosa y de tubérculos musculares que limitan las areolas que comunican todas entre sí; últimamente, lo mismo que los cuerpos cavernosos del hombre, contiene en su espesor arterias helicinas.

Usos. — El clítoris es la parte más sensible del aparato genital de la mujer, bajo cuyo punto de vista es análogo al glande del hombre: excitándolo, se produce la ereccion, despues un erotismo general del sistema nervioso que va siempre en aumento hasta el momento del paroxismo, el cual es reemplazado bruscamente por una paralízacion y languidez de todo el organismo, comparable á la que experimenta el hombre despues de la eyaculacion.

Segun M. Sappey, el prepucio del clítoris, es el punto donde reside la sensibilidad especial de este órgano, pero esta asercion necesita examinarse detenidamente.

En el espesor del prepucio se encuentran pequeñas glándulas sebáceas, análogas á las del hombre, llamadas glándulas de Tyson, que segregan una materia de olor fuerte.

§ III. — Vestíbulo de la vulva.

Llámase así á una superficie triangular de 2 centímetros de extension próximamente, limitada hácia arriba por el clítoris, hácia abajo por el meato urinario, y á los lados por los pequeños labios que para ver es preciso separar; esta superficie es plana y está llena de pequeñas papilas.

§ IV. — Meato urinario.

El meato urinario es un pequeño orificio redondeado, muy dilatable, y de 3 á 4 milímetros de ancho: se encuentra por debajo del vestíbulo, encima del orificio de la vagina: debajo del meato se observa un tubérculo mucoso formado por la extremidad anterior de la columna de la pared superior de la vagina y como á distancia de unos 4 ó 6 milímetros. Teniendo presentes sus relaciones, es bastante fácil introducir una sonda en la uretra de la mujer sin descubrirla, pues se busca con la pulpa del índice de la mano izquierda el indicado tubérculo, é introduciendo la punta de la sonda inmediatamente por encima de él, se la hace penetrar casi siempre por el conducto uretral. No es siempre muy fácil hacer esta operacion, pues ocurre con frecuencia hallarse desviado de su situacion normal el meato urinario, y en vez de abrirse por delante en la vulva, se abre en la pared superior de la vagina: esta desviacion se observa especialmente durante el embarazo, y tambien en las mujeres que han tenido muchos hijos áun cuando el útero se halle en estado de vacuidad.

§ V. — Orificio de la vagina y membrana hímen.

(*Véase* VAGINA.)

§ VI. — Fosa navicular.

Se da este nombre á una depresion situada entre el orificio vaginal y la horquilla de la vulva: esta depresion, que desaparece algunas veces por desgarramiento durante el

parto, ha llegado á ser en ocasiones el receptáculo del pene en el acto del cóito. En efecto, se han visto mujeres con el orificio vaginal casi obturado por completo, y que habiendo practicado el cóito durante muchos años, han presentado una fosa navicular de bastantes centímetros de profundidad.

§ VII. — Pequeños labios.

Los *pequeños labios* ó *ninfas* son dos repliegues mucosos, delgados, situados en la cara interna de los grandes labios y á los lados de los órganos que se encuentran en la línea media.

Estos repliegues ofrecen ordinariamente una anchura de 3 á 4 milímetros, que puede llegar hasta 2 ó 4 centímetros en las mujeres que se entregan á la masturbacion. El *delantal de las hotentotas* no es más que una prolongacion de estos repliegues mucosos que en las mujeres de algunos pueblos del Africa llega á adquirir hasta 15 y 18 centímetros de longitud.

Los pequeños labios están dirigidos de delante atrás; su extremidad posterior se pierde insensiblemente en las paredes de la vulva; su extremidad anterior se divide en dos porciones; una superior que se confunde con la del lado opuesto, pasando por encima del clítoris, al cual forman un capuchon ó prepucio, y otra inferior que se inserta en la cara inferior del clítoris y se confunde con él.

No se encuentra pelo alguno en estos repliegues; contienen en cambio gran número de glándulas sebáceas, y su superficie está llena de numerosas papilas que les dan una extremada sensibilidad.

§ VIII. — Grandes labios.

Con este nombre se conocen dos eminencias verticales que se extienden desde el monte de Vénus á la horquilla de la vulva, y tan aproximados entre sí, que ocultan á la vista las demas partes de los órganos genitales externos: una vulva de buena conformacion, presenta sólo una hendidura anteroposterior, formada por la union de los grandes labios. La masturbacion, los partos repetidos y la inflamacion de esta region, suelen deformar la vulva y poner al descubierto los pequeños labios.

Los grandes labios presentan una superficie exterior ó cutánea, cubierta de pelos en su parte superior, una cara interna mucosa desprovista de pelos y en contacto con la cara interna del lado opuesto, un borde libre paralelo en ambos labios entre sí, un borde adherente más grueso que el libre, una extremidad superior que se pierde insensiblemente á los lados del clítoris por debajo del monte de Vénus, y una extremidad inferior, que al reunirse con la del lado opuesto, forma un repliegue de concavidad superior. Este repliegue constituye la *horquilla de la vulva*, y está limitado en su parte inferior por la fosa navicular.

En la *estructura* de los grandes labios, se observa: 1.° por parte de la piel, una gran cantidad de pigmentum que la da un color moreno oscuro, bulbos pilosos, glándulas sebáceas y multitud de glándulas sudoríparas; 2.° en su espesor se encuentra un aparato elástico análogo al que hemos estudiado en las bolsas de los testículos. Este aparato ha sido descrito por M. Sappey: todo el mundo sabe que M. Broca describió en los grandes labios un saco dartoideo análogo al dartos, el cual tuvo su época, pero fué reemplazado por el saco elástico de Sappey. En efecto, no se encuentran en él más que fibras elásticas, miéntras que en el dartoideo casi exclusivamente se hallan fibras musculares. Este saco elástico, situado en el espesor de los grandes labios, tiene una extremidad mayor que mira hácia abajo, y otra menor hácia arriba; su cavidad está llena de un tejido adiposo que da á los grandes labios su dureza.

Dicho saco elástico, lo mismo que el ligamento suspensorio del clítoris, es una prolongacion formada de multitud de láminas elásticas, mezcladas con tejido célulo-adiposo, que descienden del púbis y de la sínfisis.

ARTÍCULO SEGUNDO.

ÓRGANOS GENITALES INTERNOS.

En la descripcion de estos órganos procederemos del exterior al interior, estudiando: 1.° la vagina; 2.° el útero, 3.° los anejos del útero, que son: el ovario, la trompa de Falopio, y el ligamento redondo, sin olvidar un repliegue del peritoneo que ha recibido el nombre de ligamento ancho.

§ I. — Vagina y uretra.

Preparacion. — *Véase* más adelante la preparacion del periné en la mujer.

La vagina es un conducto membranoso destinado á recibir el pene en el acto del cóito. Estudiaremos su direccion, forma, longitud, elasticidad, sus paredes, extremidades, relaciones y estructura.

Direccion. — Está dirigida de abajo arriba y de delante atrás describiendo una curva de concavidad anterior.

Forma. — La vagina es aplanada de delante atrás, hallándose sus paredes aplicadas una á otra, lo cual puede notarse observando el interior de un espéculo al introducirlo en el conducto. En su extremidad posterior están separadas por el cuello uterino.

Longitud. — No están acordes en esto los autores; en general se dice que mide 12 centímetros, pues M. Sappey sólo da, desde el orificio hasta su parte más posterior, 9 centímetros y medio.

Elasticidad. — Muy elástico este conducto, se alarga con facilidad y muy considerablemente durante el parto ó al practicar el taponamiento; preciso es notar que la parte más dilatable es el fondo, y muy poco el orificio anterior. Estas circunstancias son fáciles de observar al introducir un espéculo vibalvo; el orificio anterior de la vagina se adapta á la parte redondeada del instrumento, miéntras que pueden abrirse sus dos balbas dilatando considerablemente el fondo de la vagina, sin producir dolor ni aún casi molestia.

Paredes ó superficie interna de la vagina. — La superficie interna de la vagina presenta una pared superior, una pared inferior y dos bordes; en toda su extension ofrece un color rosado y multitud de eminencias en la disposicion siguiente: tres especialmente en la mitad anterior de la vagina, dirigidas en sentido trasversal y ofreciendo algunas sinuosidades; al nivel de la línea media se reune en una eminencia anteroposterior, tanto más pronunciada cuanto más se va aproximando á la entrada de la vagina. Esta eminencia media, más marcada en la pared superior que en la inferior, termina en la entrada del conducto en un tubérculo mucoso muy desarrollado, por debajo del meato urinario en la pared superior. Formadas segun M. Sappey, por un engrosamiento de las eminencias trasversales, las dos eminencias medias constituyen la *columna anterior* y la *columna posterior* de la vagina. Todas estas eminencias no se borran ni por el cóito ni por el parto, pues no son repliegues mucosos, como se las ha considerado; su superficie está llena de multitud de papilas análogas á las que se encuentran en el clítoris.

Extremidad anterior. — La extremidad anterior de la vagina ó abertura, está rodeada de varios órganos musculares y eréctiles cuyo conjunto constituye el *anillo vulvar*; esta abertura es siempre la parte más estrecha y ménos dilatable de

la vagina, aunque suele distenderse y desgarrarse durante el parto; algunas mujeres la contraen voluntariamente comprimiendo al pene, cuando el contorno del anillo vulvar no ha sido muy desgarrado en el parto ó en el cóito.

No es muy raro observar en las mujeres recien casadas especialmente, una contraccion del anillo vulvar (vaginismo) que hace el cóito muy doloroso y aún casi imposible.

Encuéntrase en la mujer virgen, al nivel de la extremidad anterior de la vagina, la membrana *hímen*.

El *hímen* es un repliegue de la mucosa vaginal que contiene en su espesor algunas fibras musculares, fibras de tejido laminoso, vasos y nervios que explican la pequeña hemorragia y vivo dolor que produce su rotura.

La presencia de esta membrana en una mujer es una probabilidad en favor de su virginidad, pero no un signo de certeza, pues se han visto mujeres, no solamente hacerse embarazadas á pesar del hímen, sino áun presentarlo en el momento del parto.

La carencia del hímen tampoco es indicio cierto de desfloracion, pues á más de que puede faltar de nacimiento, puede rasgarse accidentalmente por una caida sobre el periné, ú otras causas. Su forma es varia; unas veces obtura hasta tal punto el orificio de la vagina, que el cirujano tiene necesidad de rasgarla para dar salida á la evacuacion sanguínea en la época menstrual; en otros casos presenta la forma de una media luna con la concavidad superior y anterior mirando hácia el tubérculo anterior de la vagina y meato urinario; finalmente, hay ocasiones en que la membrana hímen ofrece la figura de un anillo, con un orificio en su centro de dimensiones variables. Despues de rasgado el hímen, los colgajos que resultan se retraen hácia los bordes del orificio de la vagina, y forman unas pequeñas eminencias llamadas *carúnculas mirtiformes*. Monsieur Sappey cree que estas pretendidas carúnculas no son más que eminencias de la pared vaginal, y que los colgajos del hímen son muy poco considerables para poderlas formar.

Extremidad posterior. — La extremidad posterior de la vagina, se inserta directa y sólidamente alrededor del cuello del útero, formando un fondo de saco circular que rodea dicho cuello; este fondo de saco, poco pronunciado por delante, aumenta de profundidad hácia los lados y más especialmente por detrás, por lo que á sus diversas porciones se las ha denominado fondo de saco anterior, laterales y posterior. La diferencia de profundidad que se observa entre el anterior y posterior, consiste en que la insercion vaginal se verifica por detrás sobre el cuello del útero á mucha más altura que por delante. En las mujeres que han tenido muchos hijos disminuye de longitud el cuello del útero, y por tanto, disminuye tambien la profundidad del fondo de saco.

Relaciones. — La cara superior de la vagina está en relacion con la base de la vejiga y con la uretra; se adhiere fuertemente á la vejiga por medio de un tejido celular denso, y más aún á la uretra que está, por decirlo así, incrustada en el espesor de esta pared, con la que tambien están en contacto la extremidad inferior de los uréteres.

La cara inferior se relaciona, de atrás á delante: 1.° con el peritoneo que cubre la parte más posterior de esta pared en una extension de uno y medio centímetros próximamente formando el fondo de saco recto-vaginal; no está separado de la cavidad de la vagina más que por el espesor de su pared, así es que puede penetrarse en el peritoneo con un instrumento punzante por el fondo de saco vaginal posterior; 2.° con la pared anterior del recto en una extension de 3 á 5 centímetros; 3.° con la parte posterior del anillo vulvar y partes blandas del periné.

El tabique que une la vagina con la vejiga ó *tabique vésico-vaginal*, es más sólido que el tabique *recto-vaginal*, cuyas paredes están unidas por un tejido celular bastante flojo; estos tabiques pueden en ocasiones perforarse y formar *fístulas vésico-vaginales* y *recto-vaginales* á traves de las que pueden pasar la orina y materias fecales para salir al exterior por la vagina.

Los bordes de la vagina están en relacion de arriba abajo: 1.° con la parte inferior del ligamento ancho; 2.° con el tejido celular subperitoneal, muy abundante en esta parte; 3.° con la aponeurósis perineal superior; 4.° con los músculos elevadores del ano, que toman algunas inserciones en la vagina; 5.° con la aponeurósis perineal media ó ligamento de Carcassonne; y 6.° con el bulbo de la vagina.

Estructura. — La vagina está compuesta de tres túnicas superpuestas; del bulbo de la vagina; de vasos y nervios.

Túnica externa. — Esta capa, muy delgada, está compuesta de un tejido célulo-fibroso que reune la vagina con los órganos inmediatos.

Túnica media. —Tiene un espesor de 2 milímetros próximamente, siendo el de toda la pared vaginal de 3 á 4 segun Sappey. Está formada superficialmente de fibras musculares longitudinales, y profundamente de fibras plexiformes; pero estas dos capas no pueden separarse, pues sus fibras musculares están unidas por fibras laminosas y elásticas. Las longitudinales ó superficiales se dirigen adelante hácia las ramas isquio-pubianas donde se insertan; su extremidad posterior se continúa con las fibras del útero, y algunas se dirigen más hácia atrás todavía, al espesor de los ligamentos útero-sacros.

Túnica interna.—Gruesa de un milímetro á milímetro y medio y rosácea, la mucosa vaginal presenta una cara profunda fuertemente adherida á las fibras musculares, y una cara superficial cubierta de papilas y eminencias más ó ménos considerables. La mucosa de la vagina se refleja sobre el cuello del útero para continuarse por el orificio de este órgano con la mucosa uterina; el dérmis está formado de fibras laminosas, elásticas y musculares entrecruzadas; el epitelium de células pavimentosas que se continúan sobre el cuello del útero para cambiarse al nivel de su orificio en epitelium cilíndrico con pestañas vibrátiles. La opinion más generalmente admitida es que la mucosa vaginal carece de glándulas.

Bulbo de la vagina. — El bulbo de la vagina es un órgano eréctil situado en la entrada del orificio vaginal del que ocupa la mitad superior, y colocado entre la mucosa y el músculo constrictor de la vagina. Tiene la forma de una alforja, descansando por su parte media más delgada sobre el meato urinario, debajo del clítoris, y correspondiendo por sus dos extremidades algo voluminosas á los extremos del diámetro trasversal del orificio vaginal; su tejido es idéntico al de los cuerpos cavernosos y de la porcion esponjosa de la uretra; aumenta de volúmen durante la ereccion del clítoris, dando á la mitad superior del orificio de la vagina una dureza que no se observa en el estado de flacidez de aquel apéndice.

Vasos y nervios. — La *arteria* de la vagina ó arteria vaginal procede de la hipogástrica, se dirige á los bordes del conducto, y se ramifica por sus paredes; tambien recibe este conducto ramas de la uterina, de la vesical y de la hemorroidal media. Sus numerosas *venas* nacen de diferentes puntos de la mucosa vaginal, atraviesan las capas media y externa del órgano, y se vierten en el plexo venoso que se encuentra en las partes laterales de este conducto, para dirigirse en seguida á las venas hipogástricas. Los *linfáticos* se dirigen á los ganglios inguinales más internos, recibiendo los del hocico de tenca. M. Aubry, profesor de Rennes, los inyectó por primera vez en 1843, con motivo de un concurso en la facultad de París, y los describió en su tésis inaugural *De la inflamacion de los ganglios linfáticos de la region inguinal*, 1843.

Uretra. — Para terminar la estructura de la vagina, sólo nos resta hablar de la uretra de la mujer, pues este conducto se halla incrustado en el espesor de la pared anterior de aquélla.

Su longitud, de 3 centímetros próximamente, ocupa la línea media de la pared superior de la vagina; su anchura es de 7 milímetros pero admite instrumentos hasta de 10 milímetros, siendo lo mismo que en el hombre, el meato urinario la parte ménos dilatable.

Está en relacion por abajo con la pared de la vagina, y por arriba con los ligamentos anteriores de la vejiga y el bulbo.

Este conducto está formado de dos capas, una externa *muscular*, otra interna *mucosa;* la primera tiene un espesor de 2 á 3 centímetros, está formada superficialmente de fibras circulares, continuacion de las del esfínter vesical, y profundamente de fibras longitudinales, continuacion de las de la vejiga. La mucosa presenta pliegues longitudinales, está cubierta de una capa de epitelium cilíndrico; su adherencia á la capa muscular es débil, pues se hallan separadas por un plexo venoso.

§ II. — Útero.

El útero es el órgano destinado á recibir el producto de la concepcion, desarrollarlo y expulsarle al terminar el embarazo, siendo tambien el que suministra la sangre de la menstruacion. En su estudio hay que considerar su situacion, consistencia, direccion, movilidad, peso, volúmen, su conformacion exterior y relaciones, su conformacion interior y su estructura.

Situacion. — El útero se encuentra colocado en la escavacion de la pélvis, entre el recto y la vejiga con la cual se halla más directamente en relacion, por encima de la vagina y debajo de las circunvoluciones intestinales que le cubren y separan del recto.

Consistencia. — Difiere mucho de la vida á la muerte; durante la vida, el tejido del útero es blando como el de los demás músculos, pero se pone rígido despues de la muerte. La blandura de este órgano se demuestra por las impresiones que forman sobre su fondo las asas intestinales (Depaul, Sappey), cuya blandura explica varios fenómenos curiosos relativos á la direccion y movilidad de este órgano que han pasado desapercibidos para muchos anatómicos.

Direccion. — La direccion del útero varia, y estas variaciones están en relacion con el estado de vacuidad ó dilatacion de la vejiga y con la consistencia del tejido uterino.

Cuando la vejiga está vacía, el cuerpo del útero se dirige hácia adelante y el cuello un poco atrás como en la anteversion; si la vejiga contiene cierta cantidad de orina, el eje del útero es oblicuo de arriba abajo y de delante atrás; finalmente, si el receptáculo urinario se halla muy distendido, el cuerpo del útero se inclina hácia atrás y su eje se dirige de arriba abajo y de atrás adelante. Cuando el cuerpo del órgano está inclinado hácia delante, se observa generalmente un ángulo entre el cuello y el cuerpo cuyo ángulo es producido por la presion que ejercen sobre el cuerpo del útero las circunvoluciones intestinales, el cual desaparece cuando cesa aquélla; pero si sobreviene la muerte miéntras se halla inclinado el útero, el eje conserva su direccion curvilínea por causa de la rigidez que pronto adquiere su tejido.

Compréndese que la disposicion del cuerpo del útero á inclinarse hácia delante sea más marcada despues del parto, pues que la preñez relaja los ligamentos y aumenta el peso de este órgano.

Movilidad. — Acabamos de ver que el útero goza de cierta movilidad, y que su parte superior se inclina fácilmente hácia delante y hácia atrás. En el estado normal no pueden inclinarse á los lados por la presencia de los ligamentos anchos, y tambien es difícil cambiar de posicion hácia arriba ó hácia abajo; pero cuando se tumefacta á consecuencia de un estado patológico, ó se dilata por el desarrollo del producto de la concepcion, sus medios de fijeza se relajan y entónces el útero puede ofrecer inclinaciones variadas; sus cambios de posicion se observan tambien con frecuencia despues de los embarazos ó al terminar su estado patológico, pues sus ligamentos pierden siempre parte de su resistencia.

Sostienen al útero en su posicion: 1.° los ligamentos anchos, repliegues peritoneales que se dirigen desde sus partes laterales á los lados de la escavacion pelviana; 2.° los ligamentos útero-sacros que le fijan á los lados y parte inferior del sacro; 3.° los ligamentos redondos que se insertan en el púbis; 4.° su adherencia á la vejiga; y 5.° su insercion á la extremidad posterior de la vagina.

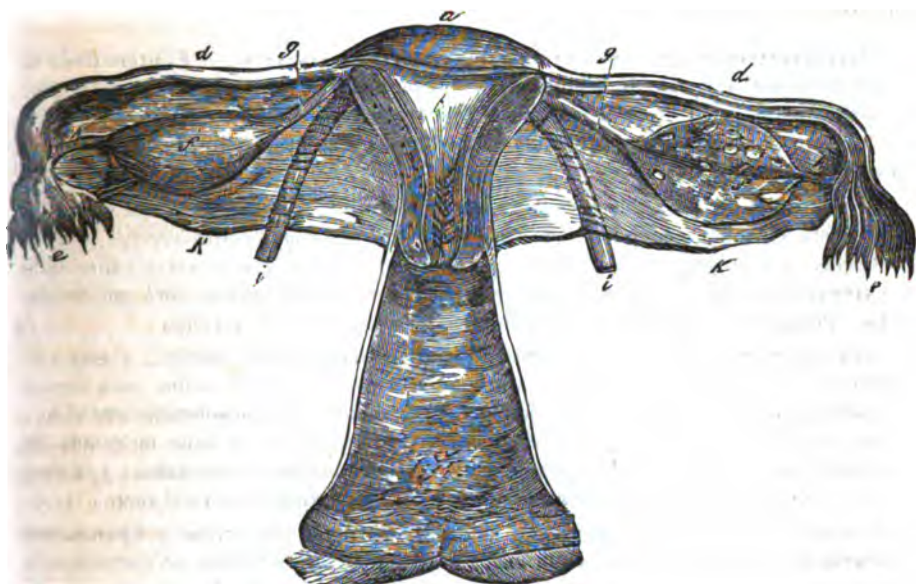


FIG. 257.- Organos genitales internos de la mujer.

a. Fondo del útero.—*b*. Cavidad del cuerpo del útero.—*c*. Cavidad del cuello y árbol de la vida.—*d*, *d*. Trompas de Falopio, de las cuales una está cortada á lo largo y la otra intacta.—*e*, *e*. Pabellon de la trompa.—*f*, *f*. Ovarios; uno de ellos abierto.—*g*, *g*. Ligamentos del ovario.—*h*, *h*. Cinta del pabellon de la trompa adherente al ovario.—*i*, *i*. Ligamento redondo.—*k*, *k*. Ligamentos anchos.—*l*. Vagina.

Peso. — Segun M. Sappey, el peso medio del útero es de 42 gramos; los más pequeños sólo suelen tener 32 gramos próximamente, y los más voluminosos 55 fuera de todo estado patológico.

Volúmen. — Los tres diámetros del útero varian en las nulíparas y las multíparas: el siguiente cuadro demuestra los resultados obtenidos por M. Sappey, segun las medidas tomadas en ocho mujeres nulíparas y ocho multíparas de 16 á 50 años de edad.

NULÍPARAS.		MULTÍPARAS.	
Longitud..............	62 milímetros.	Longitud..............	68 milímetros.
Anchura...............	40	Anchura...............	43
Espesor................	23	Espesor................	26

Estas dimensiones deben variar considerablemente, pues casi no hay dos autores conformes con estas cifras.

Las dimensiones aumentan bajo la influencia de la menstruacion; en efecto, al tiempo de las reglas, la sangre hincha el tejido uterino que casi dobla su volúmen, como sucede con los tejidos eréctiles, cuya congestion, segun M. Rouget, es una verdadera ereccion.

M. Arau asegura que la longitud del útero aumenta hasta la edad de 30 años, y despues disminuye conforme la mujer va avanzando en edad.

Las dimensiones relativas del cuello y del cuerpo, varian con la edad; en la recien-nacida y durante los primeros años, el cuello es más largo y voluminoso que el cuerpo, pues forma las tres quintas partes de la longitud total del órgano; más adelante disminuye el cuello á medida que el cuerpo aumenta, concluyendo por formar este las tres quintas partes de la longitud del útero. El espesor del cuello es igual al del cuerpo; su anchura es ménos considerable.

Conformacion exterior y relaciones. — El útero tiene la figura piriforme, aplanado de delante atrás; presenta una parte inferior, más estrecha, el *cuello*, y una parte superior más ancha, el *cuerpo*.

En el cuerpo hay que considerar una cara anterior, otra posterior, dos bordes laterales y el fondo.

Cara anterior. — Algo ménos convexa que la posterior, se relaciona con la vejiga de la que está separada por un fondo de saco del peritoneo llamado *vésico-uterino*, el cual no se eleva á la misma altura en todos los individuos, pues algunas veces cubre toda la extension del cuello, llegando á ponerse en contacto con la vagina; pero por lo general, una parte de esta cara se halla en inmediato contacto con la vejiga.

Cara posterior. — Más convexa, presenta una eminencia media vertical, y está cubierta por el peritoneo que se prolonga por la parte posterior de la vagina para formar el fondo de saco *recto-vaginal*. Este fondo de saco, mucho más considerable que el anterior, recibe las circunvoluciones intestinales cuando la vejiga se halla en estado de vacuidad; pero cuando se halla llena de orina, desaloja las asas intestinales, y la cara posterior del útero, inclinándose un poco hácia atrás, se aplica contra el recto.

Bordes. — Los bordes del útero son sinuosos, convexos por arriba y ligeramente cóncavos por su parte inferior: en la parte superior de estos bordes se encuentra la insercion de la trompa de Falopio, del ovario y del ligamento redondo, así como en toda su extension se fijan los ligamentos anchos.

Fondo. — El fondo del útero es convexo, y está cubierto por el peritoneo: está situado á 2 centímetros ó 2 centímetros y medio por debajo del estrecho superior de la pélvis y apoyándose en él las asas intestinales. El profesor P. Dubois indica el medio de conocer si una mujer ha tenido hijos examinando el fondo del útero sobre el cadáver. en la que no ha tenido hijos, es horizontal y se continúa directamente con las trompas de Falopio, de manera que los ángulos son muy marcados; en la que ha tenido prole, el fondo del útero es convexo y los ángulos ménos perceptibles.

El cuello del útero es la parte inferior del órgano: se divide en dos porciones por la insercion de la vagina, una supra-vaginal y otra vaginal.

La porcion supra-vaginal del cuello está en relacion, por delante, con la vejiga á la cual se une por medio de un tejido celular poco resistente, y por detrás con el peritoneo que se prolonga sobre la vagina. Como la insercion vaginal es mucho más alta por la parte posterior que por delante, resulta que esta porcion es casi nula por detrás, al paso que por delante mide de un centímetro y medio á dos centímetros de longitud. A los lados, la porcion supra-vaginal está en relacion con los ligamentos anchos y la arteria uterina que se distribuye por el cuello. Jobert de Lamballe ha sacado un admirable partido de la relacion que existe entre el cuello uterino y la vejiga, y especialmente del posible deslizamiento de la vejiga sobre el cuello para la operacion de la fístula vésico-vaginal, que ántes se consideraba como incurable.

La *porcion vaginal* es la que se observa al hacer un reconocimiento con el espéculo, y forma lo que se llama el *hocico de tenca*, en cuya parte el cuello tiene la forma de un cono con el vértice hácia abajo y atravesado por una pequeña abertura: este cono es muy consistente, elástico, rodeado y puntiagudo en las jóvenes doncellas, con su orificio

muy pequeño y redondeado, no observándose nada que se parezca á los labios que se manifiestan despues: el cóito en nada cambia la forma del cuello ni la del orificio, pero si es muy frecuente, disminuye su consistencia y le da un color más oscuro: en la mujer que haya tenido un hijo ó sea la unípara, el cono es ménos puntiagudo, su consistencia menor, el color más oscuro, y el orificio toma el aspecto de una pequeña hendidura trasversal de 2 á 4 milímetros de longitud, presentando en su extremidad izquierda una ó dos pequeñas incisiones: en la que haya tenido varios hijos ó multípara, el cuello casi desaparece, el cono que forma disminuye considerablemente de longitud, se aplana, y se observan incisiones todo alrededor del orificio; si el número de hijos llega á ocho ó diez, etc., el cuello desaparece completamente, y en su lugar no se encuentra más que un ancho orificio rodeado de tubérculos y depresiones de todas dimensiones, cuya disposicion da al tacto del dedo una sensacion bastante análoga á la del cáncer del cuello del útero.

Despues de uno ó varios partos, el orificio uterino divide al órgano en dos partes ó labios: el labio anterior separa el orificio del fondo de saco anterior de la vejiga, y es muy poco saliente á causa de que la insercion vaginal se verifica muy cerca de su borde libre: el labio posterior separa al orificio del fondo de saco posterior, y tiene una longitud considerable debida á la elevada insercion de la vagina por esta parte. Cuando el útero se halla en la posicion vertical, los dos labios descienden al mismo nivel, pero se comprende que uno de ellos puede descender más que el otro cuando el útero se incline hácia su lado, ó cuando se halle en estado de tumefaccion.

Conformacion interior. — El útero presenta una cavidad que ocupa el cuerpo y el cuello, y que estudiaremos separadamente.

1.° *Cavidad del cuerpo.* — Es muy pequeña y de forma triangular; los tres bordes del triángulo son convexos hácia el lado de la cavidad en la mujer que no ha tenido hijos, rectilíneos por el contrario y áun cóncavos en la que ha parido muchas veces. Cada uno de los tres ángulos de esta cavidad presenta un orificio, que son: el orificio interno del cuello y los de las trompas.

La cavidad del cuerpo es muy poco considerable, pues se halla muy reducida entre las dos paredes del cuerpo del útero que casi llegan á tocarse; su longitud es de unos 22 milímetros.

2.° *Cavidad del cuello.*—Llamada tambien cavidad cervical, es más larga que la del cuerpo, pues mide 25 milímetros; es fusiforme, es decir, ensanchada por su parte media y aplanada de delante atrás. En las dos paredes de esta cavidad se encuentra una eminencia vertical con ramificaciones que semejan las de una hoja de helecho, cuyas eminencias y ramificaciones constituyen los *árboles de la vida* del cuello del útero, cuyas ramas se entrecruzan en los bordes de la cavidad. El árbol de la vida de la pared posterior se inclina á la izquierda conforme va aproximándose á la cavidad del cuerpo donde desaparece; el de la pared superior se desvia hácia la derecha desvaneciéndose del mismo modo.

La cavidad del cuello presenta dos orificios: el externo, que ya hemos estudiado con el hocico de tenca, y el interno que es una especie de estrechamiento intermedio entre el cuello y el cuerpo: este estrechamiento, que no es lineal, tiene una longitud de 5 milímetros, y es al que M. Guyon llama *porcion intermedia* de las dos cavidades. Al nivel de este orificio es donde M. Richet describe un anillo muscular, esfínter del útero, y en esta misma parte es donde se encuentra durante los ocho primeros meses del embarazo, una masa viscosa conocida con el nombre de *tapon gelatinoso*.

Midiendo la cavidad del cuerpo 22 milímetros, la del cuello 25, y 5 la del orificio interno ó porcion intermedia, suma 52 milímetros la longitud total de la cavidad uterina, segun las medidas tomadas en las nulíparas: en las multíparas, la longitud total mide 57 milímetros, de los cuales, 27 alcanza el cuerpo, 24 el cuello y 5 la porcion intermedia.

Estructura del útero.

Tres capas superpuestas forman este órgano: una serosa, una muscular, y la tercera mucosa: tambien entran vasos y nervios en su estructura.

Capa serosa. — Depende del peritoneo, y cubre el fondo y las dos caras del útero. Por delante cubre los dos tercios superiores del cuerpo para reflejarse despues sobre la vejiga y formar el fondo de saco vésico-uterino; por detrás cubre al útero en toda su extension y corre sobre la vagina: en las partes laterales del útero, se dirige el peritoneo sobre sus anejos y forma las dos hojas de los ligamentos anchos. *(Véase* Peritoneo.) En toda la extension del fondo y caras del útero, es muy íntima la adherencia del peritoneo con la capa muscular.

Capa muscular. — Esta capa está formada de fibras musculares tan irregularmente distribuidas, que es difícil describirlas con exactitud; no obstante, segun M. Sappey, se pueden observar tres planos.

El *plano superficial*, colocado debajo del peritoneo, está compuesto de manojos trasversales y de un manojo longitudinal: los trasversales parten de la línea media, y se dirigen á los bordes del útero; los que salen de la cara anterior convergen hácia el ligamento redondo el cual constituyen, enviando á la vez algunas fibras hácia fuera para reforzar la hoja anterior del ligamento ancho: los que salen de la cara posterior, convergen tambien hácia los bordes del útero para formar los ligamentos del ovario. En esta parte se observa que algunos manojos anteriores se reunen con los posteriores; finalmente, los que nacen del fondo del útero se dirigen horizontalmente hácia las trompas de Falopio á las cuales enlazan.

El manojo longitudinal, único, es una cinta muscular de un centímetro de ancha próximamente, que principia por delante al nivel del cuello, cubre la línea media de la cara anterior y del fondo, desciende á lo largo de la cara posterior y se pierde tambien sobre el cuello, y áun acaso se continúe en parte con la vagina. Algunos autores admiten que las extremidades de esta cinta se continúan con las fibras circulares del cuello.

El *plano medio* es casi inaccesible á toda clase de investigaciones: las fibras que le constituyen parece que se anastomosan entre sí con infinitas venas, de modo que debe ser este un plano exactamente plexiforme: es muy grueso, pues por sí solo forma casi la totalidad de la pared uterina, tanto en el cuerpo como en el cuello.

El *plano profundo* está en contacto con la mucosa uterina; es más perceptible al nivel de los orificios de las trompas de Falopio y del orificio interno del cuello, y está formado de fibras circulares que rodean los expresados orificios, de modo que, al nivel de cada uno de ellos existe un grupo de fibras circulares, con el orificio por centro.

En la superficie del cuello se encuentran fibras musculares debajo de las plexiformes, continuacion de las del cuerpo; más profundamente, fibras longitudinales y oblícuas que forman los árboles de la vida y se entrecruzan en los bordes de la cavidad cervical.

Capa mucosa. — La mucosa uterina se continúa, por abajo, con la de la vagina, y por arriba con la de las trompas de Falopio; es de un espesor muy considerable, razon por lo que ha pasado mucho tiempo desapercibida para los anatómicos, que creian deber encontrar en un órgano tan pequeño como el útero una mucosa sumamente fina, hasta que descubierta por M. Coste, fué estudiada por M. Robin.

Presenta una cara adherente confundida con las fibras musculares y una cara libre cubierta de epitelium cilíndrico con pestañas vibrátiles: el dérmis de esta mucosa es muy grueso; tiene de 2 á 5 milímetros en las caras de la cavidad del cuerpo, y medio milímetro al nivel de los ángulos de la cavidad y en el cuello: estas cifras, que son las indicadas por M. Sappey, son inferiores á las señaladas por MM. Coste y Robin, que atribuyen á la mucosa uterina al nivel de las paredes un espesor de 4 á 6 milímetros. Su dérmis contiene los elementos siguientes:

1.° Algunos manojos de fibras laminosas y cuerpos fibro-plásticos; 2.° núcleos em-

brioplásticos en gran cantidad; 3.° células idénticas á las del fondo ovárico y á las que el estado de preñez imprime las mismas modificaciones de aumento de volúmen y de número, debido al engrosamiento de la mucosa desde el principio del embarazo, si bien desde el tercer mes en adelante disminuye de espesor; 4.° algunas fibro-células diseminadas; 5.° materia amorfa finamente granulosa que sirve para reunir todos los demas elementos; 6.° glándulas ó folículos por lo general bastante flexuosos, llenos de epitelium nucleolar y con su abertura en forma de ojal. Estos folículos están muy esparcidos por la mucosa uterina; los del cuerpo son flexuosos, simples ó bilobulados por la cara adherente de la mucosa, y se abren por una abertura alargada en forma de ojal en la cavidad uterina. Desde el fondo del folículo hasta cerca del orificio de la glándula se encuentra epitelium prismático y algunas células cubiertas de pestañas vibrátiles: su pared propia, muy delgada, es muy adherente al tejido que la rodea.

Los folículos de la mucosa del cuello del útero son más anchos y más cortos: miden hasta 3 milímetros de longitud con 0mm,1 á 1 ó 2 milímetros de ancho: aumentan de volúmen durante el embarazo; su abertura es muy estrecha, cortada tambien en forma de ojal, y suelen ser bilobulados como los del cuerpo. Algunas veces se oblitera su abertura, y entónces la glándula aumenta de volúmen por la acumulacion del líquido que segrega y constituye lo que ántes se llamaba *huevos de Naboth*. El líquido segregado por estos folículos es el que forma el boton gelatinoso del cuello durante el embarazo.

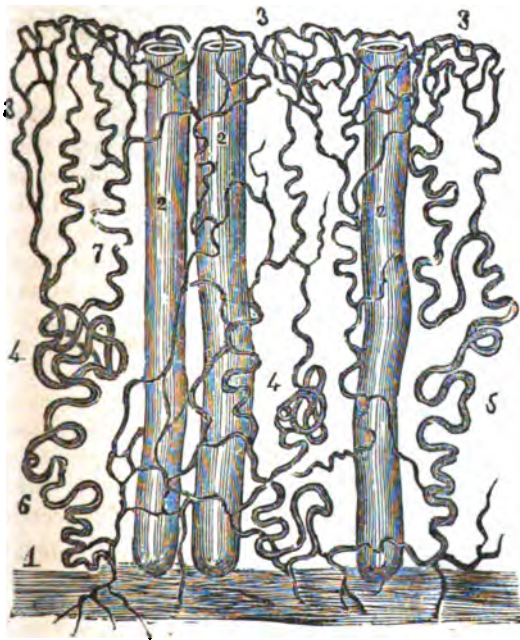


FIG. 259.—Glándulas de la mucosa uterina. Corte vertical, segun M. Robin.

1. Tejido del córion mucoso sobre el que descansa el fondo de las glándulas.—2, 2, 2. Glándulas ó folículos vistos de costado.—3, 3. Red vascular subepitelial de la mucosa uterina.—4. Arrollamiento de los vasos capilares de la mucosa en forma de glomérulos.—5, 6, 7. Capilares flexuosos cuya direccion es paralela á la de los folículos. (Figura tomada del *Tratado de partos* de M. Joulin.)

Vasos y nervios. — Las *arterias* del útero son la útero-ovárica de la aorta, la uterina de la hipogástrica y una pequeña rama de la epigástrica que va al útero pasando por el centro del ligamento redondo. La útero-ovárica llega á los ángulos del útero, da hácia fuera una rama á los anejos, y hácia dentro otra que recorre el borde del órgano para anastomosarse con la uterina: esta última, despues de pasar por el espesor del ligamento ancho, sube á buscar la precedente. De esta anastomósis parten numerosos ramos que corren por las paredes del órgano, afectando la forma espiral, cuyo arrollamiento á modo de tirabuzones, se observa en el útero en el estado de va-

cuidad y durante el embarazo. Sus *venas* son muy considerables, especialmente en la preñez, y reciben el nombre de *senos uterinos*, y su pared externa se halla tan íntimamente unida al tejido del órgano, que permanecen abiertas al cortarlas. Forman cuatro grupos principales: dos superiores que acompañan á las arterias útero-ováricas, y se vierten en la vena renal izquierda las del lado izquierdo, y en la cava inferior las del lado derecho, y dos grupos inferiores que acompañan á las arterias uterinas y van á verterse en las venas hipogástricas: tambien existen unas venas pequeñas que siguen á la arteria por el espesor del ligamento redondo. Los *linfáticos* nacen de la mucosa y de la capa muscular, formando tambien cuatro grupos; dos inferiores, derecho é izquierdo, que siguen á la arteria uterina para perderse en los ganglios laterales de la pélvis, y dos superiores, derecho é izquierdo, que siguen á la arteria útero-ovárica para terminar en los ganglios lumbares. Los *nervios* proceden del plexo útero-ovárico que acompaña á la arteria del mismo nombre; el plexo hipogástrico suministra tambien algunos filetes que se dirigen á los lados del cuello del útero. Todos estos nervios se ramifican por el cuerpo y cuello del órgano, pues ya hoy está fuera de duda la existencia de nervios en el cuello uterino. (*Véase* Utero durante el embarazo.)

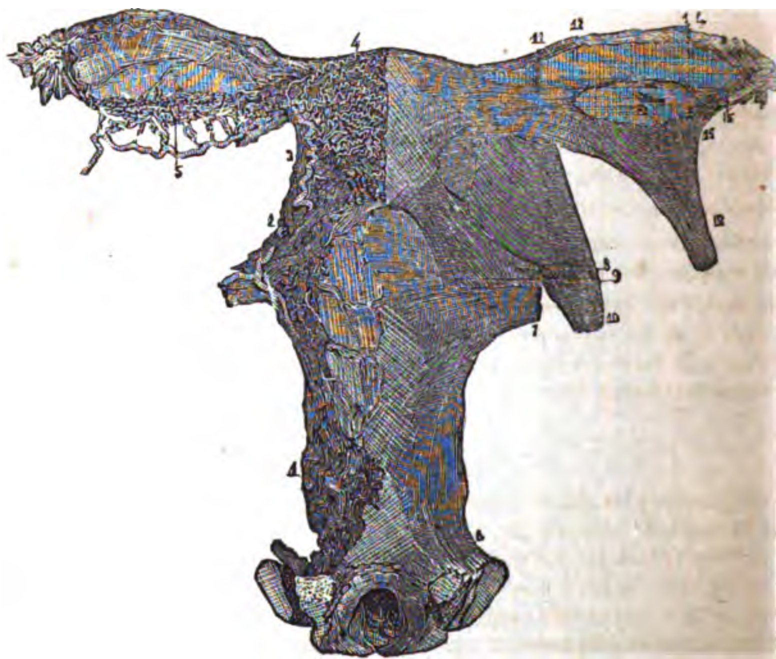


FIG. 250.—Músculos extrínsecos y vasos del aparato generador: el útero y la vagina se ven por su parte posterior, segun M. Rouget. (Figura tomada de M. Joulin.)

1. Ensanchamiento del plexo vesical.—2. Plexo cérvico-uterino.—3. Plexo uterino.—4. Arterias helicinas del cuerpo del útero.—Arterias helicinas del hileo del ovario.—6. Inserciones de los manojos musculares de la vagina al púbis.—7. Manojos de la misma túnica procedente de la sinfisis sacro-iliaca.—8. Manojos musculares del útero que acompañan á los precedentes y constituyen gran parte de la hoja posterior de los ligamentos anchos.—9. Ligamento recto-uterino.—10. Ligamento redondo ó pubiano ensanchándose por toda la superficie anterior del útero.—11. Ligamento del ovario.—12. Ligamento redondo superior ó lumbar que acompaña y envuelve los vasos útero-ováricos.—13. Manojos musculares procedentes del ligamento del ovario que se entrecruzan con los siguientes.—14. Manojos procedentes del ovario.—15. Ligamento tubo-ovárico.—16. Manojos traidos directamente del ligamento redondo superior.

§ III. — Ovarios.

Los ovarios son los órganos secretores de los óvulos.

Situados en el ala posterior del ligamento ancho, forman eminencia sobre la cara posterior del mismo ligamento, por el lado del recto.

Están *sostenidos* en su posicion por la hoja del ligamento ancho que los rodea, y por un cordon muscular llamado *ligamento del ovario* que los fija á los bordes del útero.

Dirigidos horizontalmente, presentan un color blanquecino: su *superficie* es regular y lisa en las jóvenes doncellas, pero se llena de cicatrices conforme la mujer va abanzando en edad: estas cicatrices corresponden á las roturas de las vesículas de Graff cada una de las cuales se verifica mensualmente al tiempo de la menstracion. (*Véase* más adelante.)

El *peso* de los ovarios es de 6 á 8 gramos; el diámetro trasversal de 0m,038, el vertical de 0m,008, y el antero-posterior de 0m,015.

Estos órganos tienen la *forma* de una almendra, en los que hay que considerar una extremidad interna, otra externa, una cara superior, otra inferior, un borde anterior y otro posterior.

La *extremidad interna* da insercion por su pared inferior al ligamento del ovario.

La *extremidad externa* libre, da insercion á una de las franjas del pabellon de la trompa de Falopio.

La *cara superior* y la *cara inferior* están cubiertas por el peritoneo que se adhiere intimamente al tejido del ovario.

El *borde posterior* es libre, convexo, y cubierto tambien por el peritoneo.

El *borde anterior*, rectilíneo, mira al centro del ligamento ancho y recibe los vasos y nervios ováricos, por lo que á este borde se le llama *híleo*.

El *ligamento del ovario* es un cordon de 3 á 3 1/2 centímetros de largo, con 3 ó 4 milímetros de ancho, situado en el borde libre del ala posterior del ligamento ancho: está formado de fibras longitudinales lisas que se dirigen de la cara posterior del útero á la extremidod interna del ovario.

Estructura.

No están acordes los anatómicos sobre la estructura de estos órganos. M. Sappey es el que últimamente, despues de muy largos y concienzudos estudios, ha esclarecido esta cuestion, si bien ántes que él ya anunció algo Otto-Schrone.

M. Sappey niega la existencia de una capa peritoneal en la superficie del ovario, y en su lugar admite una simple capa de epitelium pavimentoso; niega tambien la membrana fibrosa que se dice rodea al ovario, análoga á la túnica albuginea del testículo, y niega igualmente que contenga óvulos la porcion esponjosa de la parte central del órgano, Hé aquí ahora el resultado de sus estudios.

El ovario ofrece al estudio su tejido propio, vasos y nervios.

Tejido propio del ovario. — Cuando se divide un ovario, se observan dos sustancias de aspecto diferente; la superficial es blanca y consistente; es la que contiene los óvulos; la profunda es rojiza, esponjosa, y esencialmente compuesta de vasos. M. Sappey llama á la superficial *porcion glandular* ú *ovigena*, y á la profunda *porcion vascular* ó *bulbar*.

1.° *Porcion glandular.* — Esta porcion, que ántes se llamaba túnica fibrosa, presenta ordinariamente un milímetro de espesor; es la que contiene los óvulos, por lo que lleva tambien el nombre de *sustancia ovigena*, y está compuesta de elementos mus-

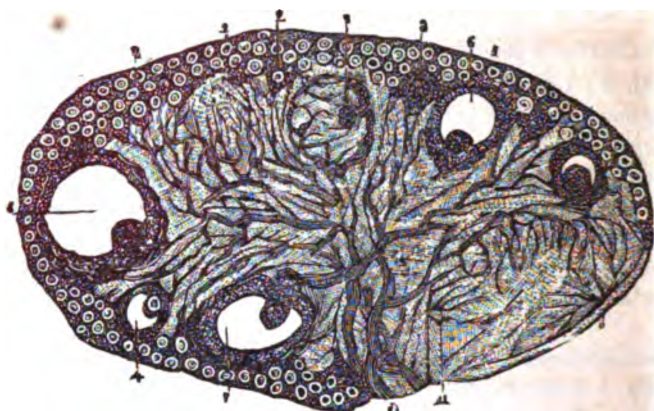


FIG. 260.—Corte longitudinal del ovario de una gata, segun Otto-Schrone (tomada de M. Joulin.)

1. Vesiculas rudimentarias de Graaf, esparcidas en considerable número por la capa cortical y desprovistas de vasos.—2. Vesiculas más avanzadas. Aparecen ya los elementos granulosos y empiezan á rodearlos los vasos.—3. Los elementos granulosos no llenan aún el folículo y empiezan á formar una membrana sobre su pared.—4, 5, 6, 7, 8. Vesiculas en un periodo más avanzado de desarrollo y algunas ya completas; no debe olvidarse que la gata concibe varios animalitos á la vez, y por consiguiente debe ser simultánea la madurez de muchas vesiculas.—9. Vesicula completa en la que se entreven los elementos del huevo.—10. Vasos gruesos del ovario cuyas ramificaciones son aparentes en el centro del parénquima.—11, 11. Ramilletes vasculares rodeando y limitando la masa de un cuerpo amarillo.

culares y fibras de tejido laminoso condensado. Estos elementos, que se continúan con los de la porcion vascular, contienen entre sí las vesiculas de Graaf, en las que están encerrados los óvulos: dichas vesiculas se encuentran únicamente en la porcion glandular ú ovígena, y ni una sola en la porcion vascular. (En cuanto á la estructura de la vesicula y del óvulo, *véase* el artículo Embriología.)

2.° *Porcion vascular.* —Llamada aún bulbosa, esta porcion es rojiza, un poco blanda, y formada de fibras musculares, fibras laminosas, vasos y nervios. Las fibras musculares son numerosas, entrecruzadas; unas están colocadas en toda su extension en la porcion vascular, otras salen del ovario por su borde anterior ó *hileo* para continuarse con las fibras musculares que se encuentran entre las dos hojas del ligamento ancho. Las fibras laminosas, ménos abundantes, están mezcladas con las musculares. No puede descubrirse ninguna vesicula de Graaf en esta porcion del ovario, por más escrupulosamente que se le examine. Baës dió el nombre de *stroma* á este tejido de la porcion vascular, en el que creyó haber visto las vesiculas de Graaf.



FIG. 261 — Ramificaciones arteriales del plexo útero-ovárico, segun M. Rouget.

Vasos y nervios. — Las *arterias* del ovario son unas ramas de la útero-

ovárica que pasan por el ligamento ancho y llegan al hileo por el que penetran atravesando varios agujeros; llegan á la porcion vascular ó *bulbo* del órgano. se ramifican y arrollan en espiral como las del útero; pero estos espirales, sumamente apretados, corren por la porcion vascular y glandular del ovario.

Las *venas* nacen de estas arterias y forman una red plexiforme en el espesor del bulbo, salen por el hileo, siguen el trayecto de la arteria describiendo numerosas flexuosidades, y van á perderse en la vena útero-ovárica.

Los *linfáticos* son superficiales y profundos: se dirigen todos hácia el hileo siguiendo el trayecto de las venas y de las arterias para terminar en los ganglios lumbares. Los *nervios* proceden del gran simpático, forman el plexo útero-ovárico alrededor de la arteria del mismo nombre y llegan á la ovárica siguiendo las ramas arteriales.

§ IV. — Trompas de Falopio.

Las trompas de Falopio ó *trompas uterinas* son dos conductos que se extienden desde el ovario al útero.

Están *situadas* en el ala superior del ligamento ancho.

Su *direccion* es trasversal; rectilíneas por la parte del útero, se hacen sinuosas conforme van aproximándose al ovario.

Sus *dimensiones* son las siguientes: longitud, 12 centímetros; anchura, 4 milímetros hácia el útero; 7 á 8 hácia el ovario; su calibre aumenta á medida que se separa del útero, de modo que apénas cabe una cerda por el orificio uterino y puede introducirse una sonda por el ovárico.

Las *relaciones* que tienen con las partes inmediatas son las siguientes: rodeadas por el peritoneo, forman el borde libre del ala superior; su extremidad interna se inserta en los ángulos del útero y parte superior de los bordes de este órgano; su extremidad externa se halla colocada encima del ovario, al que se adhiere por medio de una franja del pabellon; en toda su extension están en contacto las trompas con las asas intestinales.

La *cavidad* de las trompas, se extiende desde la uterina á la peritoneal, de modo que un instrumento muy fino que penetre por el orificio externo de la cavidad de la trompa, puede llegar hasta la cavidad uterina.

El *pabellon* de la trompa es una dilatacion de la extremidad externa de este conducto, á cuyo alrededor se hallan colocadas unas franjas análogas á los pétalos de ciertas flores; estas franjas son dentadas cuya disposicion se observa perfectamente en el agua; una de ellas forma un surco que conduce á la cavidad de la trompa, y se inserta por su extremidad inferior en la parte externa del ovario. Algunas veces se observan dos ó tres pabellones en una misma trompa. (A. Richard.)

Al nivel del orificio del pabellon, el peritoneo se continúa con la mucosa de la trompa, de suerte que comunican entre sí las cavidades peritoneal y uterina. siendo este el único ejemplo en toda la economía de comunicacion de una mucosa con una serosa.

Estructura. — Las trompas de Falopio se componen de tres túnicas, vasos y nervios.

1.° *Túnica externa.* — Formada por el peritoneo, esta túnica serosa se adhiere poco á la capa subyacente y se pierde al nivel del borde libre del pabellon.

2.° *Túnica media.* — Muscular y formada de dos planos de fibras, el superficial contiene fibras longitudinales que se continúan con las trasversales del útero, y el profundo está formado por las fibras circulares propias de la trompa.

3.° *Túnica mucosa.* — Se continúa hácia dentro con la mucosa uterina, y hácia fuera con el peritoneo; presenta pliegues longitudinales que no se borran y aplican los unos

contra los otros, siendo muy adherentes á la túnica muscular; está cubierta de epitelium cilíndrico con pestañas vibrátiles.

4.° *Vasos y nervios.* — Las *arterias* proceden de algunas ramas de la útero-ovárica. Las *venas* nacen de diferentes puntos de la trompa y vierten en las ramas que dan orígen en la vena útero-ovárica. Los *linfáticos* siguen el trayecto de los vasos del mismo nombre y van á los ganglios lumbares. Los *nervios* salen del plexo útero-ovárico procedente del gran simpático.

§ V. — Ligamentos redondos.

Los ligamentos redondos son dos cordones que salen de la parte lateral, superior y un poco posterior del útero, y se dirigen por el conducto inguinal que recorren en toda su extension.

Están formados en su principio por la continuacion de algunas fibras hijas del útero, y en su mitad anterior, de fibras estriadas, que despues de atravesar el conducto inguinal se insertan en la pared inferior del mismo, en la espina del púbis y en la cara profunda de la piel del púbis.

Levantan el peritoneo formando un repliegue conocido con el nombre de ala anterior del ligamento ancho; en su trayecto cruzan los ligamentos redondos, la cara superior de los vasos iliacos externos, la del músculo psoas iliaco, y formando un arco de concavidad inferior, abrazan la concavidad superior que en su orígen describe la arteria epigástrica.

Una arteria de las destinadas al útero corre por el espesor del ligamento redondo; unas veces procede de la epigástrica, otras de la funicular. Las venas, provistas de válvulas, son bastante numerosas, y van á verterse en la iliaca externa ó en la epigástrica; y durante el embarazo son tan considerables, que en ocasiones llegan á ponerse varicosas.

Los nervios de estos ligamentos proceden de la rama genital del nervio génito-crural.

El estudio del *conducto de Nuck* se refiere al del ligamento redondo; este conducto es seroso, se encuentra en el feto y está formado por la prolongacion del peritoneo sobre el ligamento redondo; formándose de este modo: en los primeros meses de la vida fetal: los dos orificios del conducto inguinal se hallan superpuestos; el ligamento redondo que se adhiere al peritoneo, está intimamente adherido tambien á la region del púbis; se comprende, pues, que al separarse el orificio abdominal del cutáneo, el peritoneo

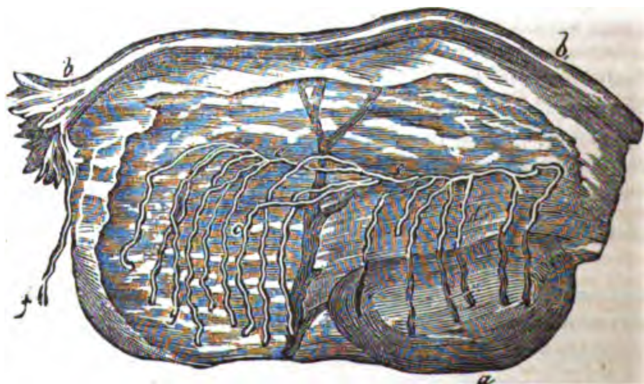


FIG. 262.—Organos de Rosen-Müller.

a. Ovario.—*b*, *b*. Trompa de Falopio.—*c*, *d*, *e*. Tubos que constituyen el órgano de Rosen-Müller.—*f*. Fragmentos alargados del pabellon de la trompa.—*g*. Fondo de saco terminal de uno de los tubos del órgano de Rosen-Müller.

penetra en el conducto inguinal sosteniéndose en él por su adherencia con el ligamento **redondo**. A esta prolongacion de la serosa peritoneal es á la que se llama *conducto de Nuck*, que suele estar ya obliterado al nacer.

§ VI. — Cuerpos de Rosen-Müller.

Despues de atrofiado el cuerpo de Wolf, quedan una parte de su conducto escretor y **conductitos** que descienden con el ovario y se colocan en el ala superior del ligamento **ancho**, entre el ovario y la trompa de Falopio; estos tubos son los que constituyen el **órgano** de Rosen-Müller. Es muy raro que exceda de 7 á 8 milímetros de extension, **está** formado por 15 á 18 conductitos microscópicos, flexuosos, que ofrecen una extremidad redondeada en su origen y terminan todos en un tubo comun cuya direccion es **trasversal**, así como la de los conductitos es vertical. Colocando uno de estos conductitos entre dos cristales y examinado al microscopio, se ve que están formados de una **pared** cubierta por su cara interna de una capa epitelial.

ARTÍCULO TERCERO.

PERINÉ DE LA MUJER.

Segun ya hemos dicho al hablar del del hombre, describiremos con el nombre de **periné** las partes que llenan el estrecho inferior de la pélvis, y le dividiremos por la **línea** bis-isquiática en dos regiones; la perineal anterior ó pudenda y la perineal posterior ó anal. Esta última es idéntica á la del hombre, con la sola diferencia de que el ano de la mujer está colocado un poco más adelante que el del hombre.

Preparacion. — Despues de haber estudiado la conformacion exterior de las partes genitales, se procede á la diseccion de los *músculos del periné*; el cadáver se coloca como para la operacion de la talla, se distienden ligeramente con estopa la vagina y el recto, se circunscriben las partes genitales externas con una incision que pase por fuera de los grandes labios y por encima del monte de Vénus; despues se hace otra incision poco profunda sobre el rafe medio para preparar el esfínter del ano y los demas músculos, del mismo modo que hemos indicado al hablar de la diseccion del periné del hombre. Para preparar los órganos genitales internos, se separa un trozo de uno de los huesos ilíacos, procurando no herir el ligamento redondo de la matriz que pasa por el conducto inguinal y dejándolo en relacion por la cara externa del peritoneo que reviste la escavacion de la pélvis. El púbis y el ísquion se cortarán á sierra, tres centímetros y medio por fuera de la sínfisis á fin de conservar la insercion de los cuerpos cavernosos del clítoris en la rama ascendente del ísquion; la sínfisis sacro-ilíaca debe desarticularse. Por este procedimiento se adquiere un corte de perfil que permite examinar todas las partes genitales en sus relaciones, y disecarlas despues de quitar la grasa que las rodea; tambien se puede ver fácilmente el *músculo constrictor de la vagina* y la parte anterior de este conducto; en seguida se preparan los dos cuerpos cavernosos, para ver cómo se reunen por delante para unirse al glande del clítoris.

Despues de estudiadas en su posicion todas las partes genitales, se las va separando, como hemos indicado al hablar de las del hombre, cuidando sobre todo de llevar el escalpelo lo más cerca posible de las ramas del ísquion, á fin de conservar íntegros los cuerpos cavernosos; colóquese en seguida la preparacion sobre una tabla, y se concluye de descubrirla completamente. El recto puede descubrirse por debajo de la vagina.

Para examinar el interior de la *vejiga* y *conducto uretral*, se los escinde por su cara anterior: despues, para ver la vagina se la escinde inclinándose un poco á un lado de la línea media á fin de no cortar la cresta longitudinal que en ella se observa. En el fondo de la vagina se estudia la disposicion del *cuello del útero* y de su orificio; se abre despues la matriz por su cara anterior, guiándose para ello por una sonda acanalada introducida en su cavidad por el orificio externo; debiéndose bifurcarse la insercion hácia el fondo de la matriz para dirigirla á los ángulos superiores donde se encuentran los orificios de las trompas de Falopio; si no se llegan á descubrir estos orificios, se introduce por el pabellon de la trompa una cerda, haciéndola girar sobre su eje entre los dedos, para que penetre hasta la cavidad uterina, y enderezando al mismo tiempo las curvaduras del conducto que pueden oponerse á su paso, ó bien se sumerge la matriz en el agua, se insufla por el pabellon y la salida del aire por la parte del útero descubre el orificio. No obstante, debemos notar que algunas veces se encuentran las trompas obliteradas. Estos cadáveres son en general poco á propósito para el exámen de las partes genitales

pues que los diferentes órganos que las componen suelen tener entónces entre sí adherencias anormales.

No puede separarse la membrana mucosa de la matriz sino despues de haber macerado la pieza; para ver bien la disposicion del pabellon de la trompa, se la sumerge en agua á fin de hacer que floten sus cintas en el líquido; para estudiar el interior del ovario, se le escinde por su borde libre.

Region perineal anterior.

Esta region tiene los mismos límites que en el hombre, es decir, las ramas isquio-pubianas por delante y á los lados, y la línea bis-isquiática por detrás.

Se encuentran en ella las mismas capas que en el periné del hombre, solamente que son ménos marcadas y las aponeurósis sobre todo mucho más finas. Esta region está atravesada por la vagina y la uretra.

1.° La piel y el tejido celular subcutáneo no tiene importancia más que respecto al estudio que ya hemos hecho de la vulva.

2.° Debajo de la piel se encuentra la aponeurósis perineal inferior ó superficial con los mismos límites y relaciones que en el hombre; se confunde con la cubierta fibrosa del clítoris, lo mismo que en el hombre se continúa con la del pene; solamente difiere en que es sumamente delgada, y en ocasiones simplemente celulosa, pudiendo ser atravesada por infiltraciones líquidas.

3.° Más profundamente se encuentra una capa muscular análoga á la del hombre, constituida en cada lado de la línea media por tres músculos que limitan un triángulo: el trasversal del periné forma el borde posterior, el isquio-clitorídeo el lado externo y el constrictor de la vagina el lado interno: encuéntrase tambien en esta capa la glándula bulbo-vaginal.

4.° A más profundidad se ve la aponeurósis media que se continúa con la inferior por detrás del músculo trasverso; pero no se pueden reconocer dos hojas en esta aponeurósis, como en el hombre, ni las fibras musculares de Guthrie que faltan en ella.

5.° A más profundidad todavía encontramos el elevador del ano. El músculo de Wilson no existe en la mujer.

6.° En la cara superior de los músculos elevadores del ano se encuentra la aponeurósis perineal superior ó profunda, idéntica á la del hombre.

7.° Finalmente, el tejido celular infraperitoneal y el peritoneo.

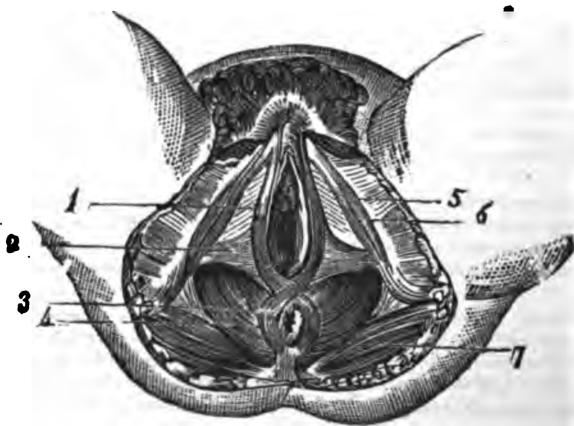


FIG. 263. — Músculos del periné de la mujer (figura tomada del *Tratado de partos* de M. Joulin.)

1. Constrictor de la vagina.—2. Trasversal del periné.—3. Esfinter del ano.—4. Elevador del ano.—5, 6. Isquio cavernoso.—7. Glúteo mayor.

Músculo isquio-clitorídeo. — Análogo al isquio-cavernoso del hombre, se inserta por encima del trasversal, en la rama ascendente del isquion, rodea la

raiz correspondiente del clítoris, y se inserta en el ligamento suspensorio de este órgano.

Músculo constrictor de la vagina.—Este músculo, que representa el bulbo-cavernoso del hombre, está formado de fibras arciformes que describen curvas que rodean la abertura de la vagina.

Este músculo se fija por detrás en un punto fibroso comun al esfinter externo del ano, y á los trasversos del periné; y por delante se inserta en el ligamento suspensorio del clítoris.

Sus fibras concurren á formar el anillo bulbar, rodean en parte el bulbo de la vagina, y es constrictor del orificio bulbar: está sometido á la influencia de la voluntad, y suele desgarrarse durante el parto.

Glándulas bulbo-vaginales.—Descubiertas por Bartholino y estudiadas especialmente por M. Huguier en 1850, las glándulas bulbo-vaginales son arracimadas, compuestas, análogas á las salivares y á la lacrimal: son dos, del volúmen de una almendra de albaricoque, situadas en el espesor del anillo vulvar, una en cada lado del orificio de la vagina. Pueden explorarse introduciendo un dedo en la vagina y comprimiendo la parte inferior del grande labio en cuyo espesor se encuentran arrolladas como un ganglio.

La glándula bulbo-vaginal está en relacion, por dentro, con las paredes de la vagina, y por fuera con las fibras de su músculo constrictor.

De los acini de estas glándulas nacen conductitos que se reunen para formar el conducto excretor que mide de 10 á 15 milímetros de largo, y se abre por un solo orificio en la parte anterior de la membrana himen, uno en cada lado.

El líquido segregado por estas glándulas es ácido y de un olor muy penetrante, lubrifica la vulva para facilitar la introduccion del pene en la vagina: en algunas mujeres sale formando un chorro análogo al del esperma en el instante de la eyaculacion, cuyo fenómeno se produce bajo la influencia de las excitaciones, de los deseos venéreos, etc.

ARTÍCULO CUARTO.

MAMAS.

Las mamas son dos glándulas destinadas á la secrecion de la leche. Tanta es su importancia, que han servido para caracterizar toda una clase de animales, los mamíferos, cuyas hembras tienen la propiedad de dar á luz séres con vida. (Vivíparos.)

Preparacion. — Despues de estudiada la conformacion exterior de las mamas se procede al estudio de su organizacion interior: para esto se levanta la piel y la grasa de una de ellas para descubrir la glándula y sus *conductos excretores* que son muy finos y muy difíciles de percibir: el mejor medio es la inyeccion: para esto se levanta una mama con todas las partes blandas que cubren el lado correspondiente del pecho hasta la axila, y se sumerge en agua tibia, donde se la deja por algun tiempo; se lava perfectamente el pezon con agua jabonada para quitar toda la materia sebácea que obstruye los orificios de los conductos y se introduce por cada uno de ellos una cerda, que servirá para distinguirlos entre sí, pues han de inyectarse separadamente. Se coloca en seguida un tubo muy fino en uno de los orificios sosteniéndolo con los dedos, y solamente despues que se haya coagulado la materia inyectante, se pasa á inyectar el segundo, y así los demas: procediendo de este modo se pueden distinguir siempre los conductos inyectados de los que no lo estén pues que se quitan las cerdas conforme se van inyectando. Es necesario tener cuidado al colocar los tubos de no introducirlos mucho para no rasgar los conductos: en seguida se procede á la diseccion de la glándula, operando con suma precaucion para no cortar los conductos cuyo trayecto es muy tortuoso. Si no se han inyectado todos los conductos de la glándula, se observan alternados los lóbulos inyectados con los que no lo están, lo cual prueba evidentemente que los conductos no se comunican entre sí.

Tambien se pueden inyectar los conductos galactóforos despues de colocadas las cerdas en sus orificios, levantando con cuidado la fina piel del pezon, descubriendo los conductos por las cerdas, y fijando en ellos los tubos como para una inyeccion ordinaria.

Para inyectar las *arterias y venas* se escogerá el cadáver de una mujer muerta durante la lactancia, pues se hallan los vasos más desarrollados que en el estado normal.

Estos órganos se conservan muy bien en el alcohol; tambien pueden ponerse á secar despues de macerados en una mezcla de trementina y alcohol, por cuyo medio conservan muy bien las mamas su aspecto glanduloso y pierden poco de su volúmen.

Se pueden conservar tambien las glándulas mamarias llenando de mercurio los conductos excretores, que como no se comunican entre sí, deben inyectarse separadamente; esta preparacion exige prolijos cuidados, pues siendo muy tortuosos los conductos y enviando la glándula con frecuencia varias prolongaciones por entre la grasa que la rodea, puede escaparse el mercurio por la menor incision que se haga. Despues de inyectados todos los conductos, se hace una ligadura que abra todo el pezon, se quita toda cuanta grasa sea posible, se pone á secar la pieza, y despues se conserva en esencia de trementina, que pone trasparentes los tejidos y puede verse la distribucion de los conductos excretores hasta los granos de la glándula.

Número. — Son dos, se encuentran en los dos sexos, con la diferencia de que las del hombre son rudimentarias. Las mamas de la mujer, como en las hembras de los animales, son por lo general en doble número al de los hijos que dan á luz en un parto, pero en esto hay muchas anomalías; Champion (de Bar-le-Duc) ha visto una mujer con cuatro mamas; las dos suplementarias las tenia debajo de las axilas, y segregaban leche lo mismo que las otras; Juan Borel, ha observado otra mujer con tres mamas; la suplementaria, que segregaba leche, la tenia debajo de la mama normal izquierda; M. Marotte, ha visto una jóven de 17 años con dos mamas suplementarias debajo de las axilas, que daban leche como las otras: Percy refiere que Ana Bolena, esposa de Enrique VIII, fué castigada cruelmente por su marido por haberle ocultado la presencia de uno de estos órganos suplementarios.

Tambien se han observado mamas suplementarias en el hombre; Francisco y Blandin, citan dos ejemplos de cuatro glándulas de esta clase, en un teniente de artillería y en un cirujano del ejército.

Situacion. — Las mamas se hallan colocadas sobre la cara anterior del pecho, una á cada lado del esternon, por delante del pectoral mayor; tambien se citan anomalías de situacion; hánse visto mujeres con una mama en la espalda, y el doctor Robert (de Marsella) ha dado á conocer el hecho de una mujer que tenia una mama suplementaria en el muslo, con la que amamantaba varios niños.

Volúmen y forma. — Varia mucho el desarrollo de estas glándulas; rudimentarias en las jóvenes ántes de la pubertad, aumenta despues rápidamente de volúmen. Su forma es redondeada, semiesférica; unas veces piriforme, otras completamente aplanada, otras flácida y pendiente cayendo del epigástrio, hasta el extremo en ocasiones de tener que elevárselas la mujer por medios artificiales. Hay pueblos en Africa cuyas mujeres tienen las mamas tan pendientes que caen hasta la ingle y áun hasta la rodilla, y las levantan y echan por encima del hombro para amamantar á sus hijos que suelen llevar á la espalda.

Consistencia. — Estos órganos son consistentes y elásticos en las doncellas; pierden la consistencia por los tactos frecuentes y por el embarazo; pero esta regla tiene infinitas excepciones.

Dimensiones. — Difícil es apreciar las dimensiones de las mamas; hé aquí el resultado obtenido por M. Sappey, que por término medio indica: 11 á 12 centímetros trasversalmente; 10 en sentido vertical, y de 5 á 6 de delante atrás. Inútil es advertir que hay gran número de mamas con dimensiones muy variadas, aunque en general el volúmen de estos órganos esté en relacion con el estado de nutricion del individuo, sin que pueda establecerse regla alguna.

Segun las dimensiones dadas por M. Sappey se ve que la mama tiene por lo regular más extension trasversalmente que de arriba abajo. Raras veces tienen las dos igual volúmen en la misma mujer, pues suele ser la izquierda un poco mayor que la derecha,

La mama ofrece al estudio una cara anterior, una cara posterior y la circunferencia.

Cara anterior, pezon y aureola. — Muy suave y lisa, la cara anterior de la mama está cubierta de una piel extremadamente fina y blanca que deja trasparentar el color azulado de las venas subcutáneas, estando á la vez cubierta de un vello sumamente fino é imperceptible. En el centro de esta cara se encuentra un tubérculo grueso ó *pezon*, rodeado de un círculo de color moreno llamado *aureola*.

1.° *Pezon*. — El pezon es una eminencia de volúmen variable, de color rosado en la mujer que no ha tenido hijos y moreno oscuro en la que ya ha sido madre, debido al pigmentum que se desarrolla debajo del epidérmis; su consistencia es blanda pero es susceptible de ereccion adquiriendo entónces la dureza del clítoris ó de los cuerpos cavernosos. El doctor M. Delmas (de Burdeos) en una Memoria muy bien escrita sobre la anatomía y patología del pezon, ha publicado un cuadro con 24 láminas presentando una variedad infinita sobre el volúmen y número de pezones. Unos consisten en una depresion, otros son cilíndricos y pequeños, otros simulan una cereza, otros cónicos, otros pequeños, otros voluminosos; entre estos últimos, se encuentra uno observado por el doctor M. Pery (de Burdeos) monstruoso. del volúmen de un huevo pequeño de paloma; mide 18 milímetros de arriba abajo, 15 trasversalmente y 25 de delante atrás; casi todos los casos que se refieren en esta Memoria han sido observados entre las burdalesas. El volúmen medio del pezon, es de 8 á 10 milímetros de diámetro y de 9 á 11 de longitud; presenta una superficie cubierta de papilas muy desarrolladas que le dan un aspecto rugoso.

En el vértice presenta de 10 á 16 orificios pequeños que son las embocaduras de los conductos galactóforos.

2.° *Aureola*. — La aureola, como el pezon, es sonrosada en la mujer que no ha tenido hijos, y morena oscura en la que ya ha sido madre; rodea aquel y su circunferencia se pierde insensiblemente sobre la blancura de la piel; en las mujeres de la raza negra, presenta un tinte negro más pronunciado que el resto del pecho.

El diámetro de la aureola es variable; mide por lo regular unos 5 centímetros, su superficie es sumamente agradable al tacto, presenta eminencias producidas por las glándulas sebáceas que contiene, y se observan en ella pocos pelos y folículos sebáceos.

Cara posterior. — La cara posterior de la mama es plana, descansa sobre el músculo pectoral mayor, del cual la separa una capa de tejido celular en la que M. Chasaignac admite una bolsa serosa.

Circunferencia. — Se confunde con la piel que la rodea; en la parte inferior está marcada por un surco poco profundo por lo general; en la superior casi no se advierte, pues la superficie de la glándula sube insensiblemente hácia la clavícula. En la parte interna, las circunferencias de las dos mamas están separadas por un surco en el que nunca se acumula grasa y que contribuye á dar una figura tan graciosa á estos órganos que cuando están bien conformados, son el adorno más bello del cuerpo de la mujer.

Estructura.

La mama se compone: 1.° de la piel; 2.° de tejido adiposo que forma gran parte de su volúmen; 3.° de la glándula mamaria propiamente dicha; 4.° de vasos y nervios.

Piel, pezon, aureola. — El cútis de la mama es extremadamente fino; presenta, en general, la estructura de la piel.

El *pezon* está formado, en el centro, por los conductos galactóforos que la atraviesan de la base al vértice; alrededor de estos conductos se encuentra una mezcla de fibras musculares de la vida orgánica, fibras laminosas y fibras elásticas irregularmente dis-

tribuidas; la superficie está formada por el dérmis y el epidérmis, estando desprovisto el primero de fibras musculares; el epidérmis es un epitelium pavimentoso con una capa de pigmentum en su cara profunda. La superficie de este órgano está erizada de papilas entre las que se observan multitud de orificios de las glándulas sebáceas situadas en el espesor del dérmis, cuyo número se eleva de 80 á 150, segun M. Sappey.

La *aureola* descansa inmediatamente sobre la glándula mamaria sin intermediacion de tejido adiposo; está formada de una capa epidérmica cubierta por su cara interna de células pigmentarias; más profundamente, del dérmis desprovisto de fibras musculares; y á más profundidad todavía, de una capa muscular llamada por M. Sappey *músculo subaureolar*. Este músculo está formado de fibras concéntricas al pezon, que dejan de existir en los límites de la aureola, y ofrece un espesor de 2 á 3 milímetros. En el dérmis de la aureola se encuentran numerosas glándulas sebáceas muy desarrolladas que forman durante el embarazo unas eminencias conocidas con el nombre de tubérculos de Montgomery.

Tejido adiposo. — No se encuentra este tejido en la mama debajo de la aureola; pero desde este punto forma todo alrededor una gruesa capa que separa la glándula de la piel, única prolongacion entre los lobulillos que presentan en ocasiones tabiques fibrosos difíciles de separar por la diseccion.

Glándula mamaria. — La glándula mamaria es arracimada compuesta; se halla colocada debajo del tejido adiposo y delante del pectoral mayor; está formada por un gran número de lóbulos muy perceptibles al tacto, entremezclados con el tejido adiposo y de los que nacen los conductos galactóforos.

El *tejido propio* de la glándula está formado por los acini que presentan de 40 á 50 fondos de saco tapizados de un epitelium nucleolar ovoideo; de los acini nacen los conductos secretores que se reunen en un tronco para formar los conductos excretores ó sean los galactóforos.

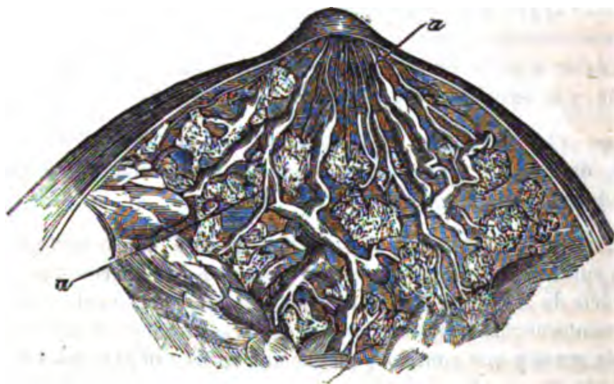


Fig. 264. — Representa un corte de la mama. Se ven los lobulillos de la glándula, los conductos galactóforos y los senos ó dilataciones que presentan en su trayecto.

Los *conductos galactóforos* salen de los lóbulos de la glándula y van á abrirse, cada uno por medio de un orificio en el vértice del pezon, de modo que esta glándula es como la sublingual ó la próstata, es decir, una reunion de muchas glándulas arracimadas de la misma índole, pero cada una con su conducto particular.

Los conductos galactóforos son muy voluminosos y presentan sinuosidades en su trayecto; al llegar á la aureola forman dilataciones más ó ménos considerables llamadas *senos*, que sólo se observan durante la secrecion, pues desaparecen al quedar vacíos los conductos; no ofrecen ninguna anastomósis entre sí, pues cada lobulillo tiene su conducto independiente.

Estos conductos están compuestos de tres túnicas : la interna está formada de sustancia amorfa sin epitelium durante la lactancia, y con una capa de epitelium pavimenso en el estado de reposo de la glándula; la túnica media la forma una capa regular de fibras musculares longitudinales; la externa está compuesta de fibras elásticas anastomosadas y dispuestas en forma de red.

Bidloo, Morgagny, Winslow, Meckel, y Paul Dubois, han visto algunos conductos galactóforos que se abrian en la superficie de la aureola. M. Sappey niega absolutamente la posibilidad de esta anomalía, pues para él, el líquido que los citados autores tomaron por leche procedia de las glándulas sebáceas de la aureola, porque nunca ha logrado observar una mama de esas condiciones. M. Delmas, en su Memoria de 1860, cita las observaciones hechas sobre dos jóvenes de Burdeos, que de ser cierto lo que dice, hubiera, sin duda alguna, mamado leche de sus pechos, no solamente por el pezon sino tambien por la aureola. ¿Acaso las mujeres de Burdeos tendrán los pechos de distinto modo que las demas?

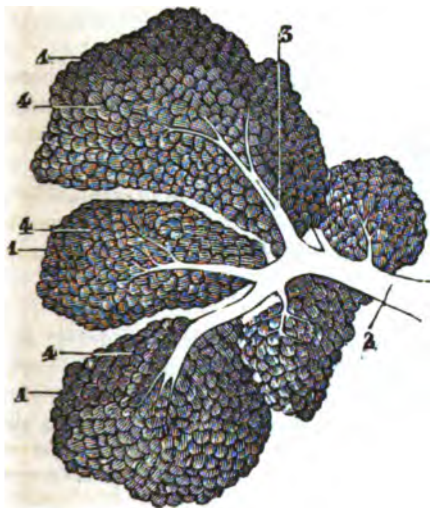


Fig. 265.—Un lóbulo de glándula mamaria.

1, 1, 1. Tres lobulillos de la glándula.—2. Conducto excretor principal, conducto galactóforo.—3. Hueco de los conductos excretores secundarios.—4, 4, 4. Eminencias correspondientes á los acini de la glándula.

Vasos y nervios. — Las *arterias* de la mama proceden de la mamaria interna, de la mamaria externa y de las intercostales; se ramifican alrededor de los acini, de donde nacen las *venas* que van á verterse en las venas mamarias internas y externas. Los *linfáticos* superficiales nacen del la piel de la mama, de la aureola y del pezon; los profundos proceden de la glándula, se dirigen hácia los superficiales alrededor del pezon y forman una red de la que salen troncos que van á perderse en los ganglios axilares. Los *nervios* toman orígen de los intercostales correspondientes.

Usos. — La mama sirve para segregar la leche. Este órgano principia á desarrollarse desde el instante de la pubertad; durante el embarazo aumenta de volúmen hasta el parto para segregar un líquido lechoso llamado *calostro*, que va siendo más abundante á medida que va acercándose el término de la gestacion; despues del parto se presenta la fiebre láctea y entónces el líquido segregado presenta ya los caractéres de leche verdadera.

No podemos ocuparnos extensamente de la secrecion de la glándula mamaria, hablaremos de ella al tratar de su fisiología.

La secrecion de la leche es una secrecion recrementicia continua; cuando se opera

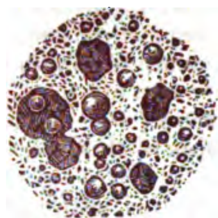


FIG. 266.—Una gota de calostro de mujer que contiene glóbulos de aire de grosor variable y corpúsculos granulosos (250 diámetros. Benne.)

con gran actividad, se desprende el epitelium de los fondos de saco glandulares, que no vuelve á aparecer en todo el tiempo de la lactancia. La leche es exhalada por los fondos de saco de la glándula; encuéntranse en ella unos glóbulos particulares que no son probablemente otra cosa más que células epiteliales más ó ménos alteradas; el producto de la secrecion atraviesa el sistema de conductos galactóforos, llega al pezon, y sale despues al exterior.



FIG. 267.—Pequeño acini de la glándula mamaria con cuatro fondos de saco revestidos de su capa epitélica. Se ven multitud de globulillos que nacen de los fondos de saco y se disuelven conforme se van alejando del lugar de su nacimiento.

El pezon está dotado de una extremada sensibilidad en muchas mujeres; el frio las impresiona desagradablemente; las excitaciones físicas y áun las morales producen su ereccion poniéndose entónces rígido y de mayor volúmen; este aumento de volúmen, fácil de observar y que no puede negarse, es no obstante, puesto en duda por monsieur Sappey.

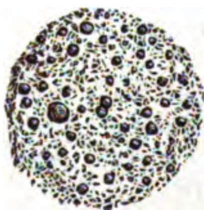


FIG. 268. — Una gota de leche de vaca vista con un aumento de 250 diámetros. Solamente se observan glóbulos de leche de diferentes dimensiones.

Aplicaciones patológicas.

Las mamas, en el sexo femenino, pueden padecer multitud de enfermedades; las más generales suelen ser las inflamatorias y las de carácter canceroso, tambien la hipertrofia parcial ó general de la glándula y algunas veces los tumores lácteos (*a*).

Enfermedades inflamatorias. — El pezon puede ser afectado, lo mismo que la aureola, de flemones, abscesos, grietas, escoriaciones y eczema; los flemones y abscesos son por lo regular muy pequeños; producen excesivos dolores y ter-

(*a*) Sólo se indican las enfermedades más frecuentes, y esto muy sucintamente, pues no olvido mi propósito de presentar al alumno una transicion insensible de la anatomía á la patología.

minan casi siempre favorablemente, pero deben abrirse con oportunidad para evitar se formen cicatrices viciosas por la despegadura de la piel. Las *grietas* y las *escoriaciones* son debidas en lo general, á la accion irritante de la saliva del niño, son tambien muy dolorosas y algunas veces rebeldes á los tratamientos que se emplean. El *eczema* se observa con frecuencia en esta region. El médico debe estar prevenido que el eczema de la aureola ó del pezon, le ponen en camino por lo regular de diagnosticar la sarna, pues esta enfermedad parasitaria tiene el privilegio de producir una erupcion eczematosa en los pechos.

El tejido célulo-adiposo que cubre la glándula mamaria es algunas veces atacado tambien de *flemones* y de *abscesos;* estos últimos pueden presentarse tambien en el tejido celular inframamario, y en el espesor de la glándula. Los del tejido grasoso ó *supramamarios* son únicos por lo general, extensos, y difieren de los *inframamarios* en que estos últimos levantan en masa la glándula, y cuando obra sobre ellos una presion de delante atrás producen un manguito circular que rodea la circunferencia de la mama lleno de pus. Los abscesos *intramamarios* son generalmente múltiples y no producen cambio alguno en el color de la piel.

Afecciones cancerosas. — El cáncer es una de las afecciones que más generalmente se observan en la mama de la mujer; suele presentarse en todas sus variedades, pero las dos más frecuentes son el cáncer *escirroso* y el *encefalóides.*

Sin hablar de ciertos cánceres que tienen una fisonomía especial, debo notar, que la mayor parte de los tumores cancerosos de la mama tienen caractéres comunes: 1.º en el primer período ó de *induracion*, dolores punzantes, aumento irregular del volúmen del pecho; núcleos duros, sensibles al tacto, manchas más ordinarias alternadas con puntos blandos; venas dilatadas y azuladas en la superficie del tumor, y si la enfermedad data de algun tiempo, hinchazon de los ganglios axilares; 2.º en el segundo período ó de *ulceracion* se forma una escoriacion que crece y se trasforma en una extensa úlcera cuyos bordes llegan á ponerse duros y en ocasiones levantados; esta *úlcera cancerosa* se caracteriza por un olor fétido, hemorragias frecuentes, y el derrame de un líquido rojizo, de un olor nauseabundo que contiene en suspension unos elementos anatómicos, llamados por algunos patólogos *células y nucleolos cancerosos.* Este líquido rojizo se conoce con el nombre de *jugo canceroso.*

Segun M. Richet, los tumores malignos de la mama ocupan preferentemente el lado superior y externo del órgano.

Hipertrofia. — Algunas veces se observa la hipertrofia general de la mama, que se distingue del cáncer por la carencia de la mayor parte de los síntomas precedentes, pues de todos ellos sólo presenta el aumento de volúmen; en la hipertrofia, el tumor es regular, muy voluminoso, la piel, normal, cosa que raras veces se observa en el cáncer. La hipertrofia parcial ó *tumores adenoideos* de M. Velpeau se observa con más frecuencia; forma núcleos ovoideos profundos que no tienen los caractéres del cáncer; están formados por la hipergenesia del epitelium de los fondos de saco mamarios, afectando aisladamente ciertos puntos de la glándula.

Tumores lácteos. — Llamados tambien *galactoceles*, se forman por el acúmulo de leche en una de las dilataciones de los conductos galactóforos, observándose raras veces.

CAPITULO VI.

PERITONEO.

Presento el estudio del peritoneo despues de la descripcion de todos los órganos y aparatos que puedan afectar con el las menores relaciones: de este modo podrán ser mejor comprendidos los detalles por los alumnos, pues debo advertir que es imposible comprender la descripcion del peritoneo si no se han estudiado de antemano todas las vísceras abdominales, y que nunca adoptaré el método de los autores para la descripcion de esta serosa, porque estoy convencido es muy defectuoso. Hé aquí ahora el órden que vamos á seguir: despues de echar una ojeada sobre la serosa en conjunto, haremos una descripcion general de la hoja parietal y de la hoja visceral: al estudiar los medios de comunicacion entre ambas hojas, haremos su clasificacion, y despues se tratará de la estructura de la membrana, su cavidad y sus usos. Hecha esta descripcion general, hablaremos en seguida de su marcha y relaciones, explicando primero las de la porcion infraumbilical, y en seguida las de la supraumbilical. En este estudio tendré el especial cuidado de hacer una descripcion detallada de las diferentes partes que han recibido un nombre especial, tales como el *mesenterio*, *epiplon*, etc.

Preparacion. — Escójase para esta preparacion el cadáver de un jóven que no haya padecido inflamacion del bajo vientre, colóquesele un zócalo por debajo de la region lumbar, escíndanse en forma de cruz la piel, las aponeurósis y los músculos de la pared anterior del abdómen, y disèquense los cuatro colgajos hácia fuera de modo que quede descubierto el peritoneo: esta preparacion ofrece alguna dificultad por detrás del músculo recto, pues la serosa se adhiere bastante íntimamente á su vaina. Debe conservarse el ombligo y los cordones ligamentosos formados por los vasos umbilicales y el uraco obliterados.

Se continúa despegando el peritoneo por la region lumbar, destruyendo con los dedos ó con el mango del escalpelo el tejido celular flojo que le une á las paredes abdominales. Cerca de los riñones se observará una lámina celulosa que se desprende del peritoneo para pasar por detrás de ellos, la cual deberá cortarse para dejar los riñones en su sitio, y se pasará despues poco á poco la mano por delante de la columna vertebral y de los gruesos troncos vasculares, deslizándola entre las arterias mesentéricas superior é inferior. Hecha una preparacion análoga por el lado opuesto, se podrá separar sin abrir todo el saco peritoneal con las partes sobre que se refleja.

El peritoneo debe abrirse por medio de una incision trasversal hecha inmediatamente por debajo del ombligo: al levantar la parte superior del saco puede verse cómo se forma en su interior el *ligamento de la vena umbilical* y el *ligamento suspensorio del hígado*, que pasa por debajo de aquella vena: esta disposicion puede verse más claramente excindiendo la serosa en sentido vertical por los dos lados del ligamento suspensorio, despues de haber separado este ligamento en dos láminas, penetrando entre ellas por la cara anterior. Se escinde en seguida á lo largo la parte inferior del peritoneo y se invierten los dos colgajos.

Se procede en seguida al estudio de la posicion de las visceras en general, pero se tendrá cuidado de dejar intacto el peritoneo y sus prolongaciones; no obstante, la posicion del duodeno y del páncreas no se estudiará hasta despues de abierta la cavidad de los epiplones.

En el exámen de la distribucion del peritoneo, se seguirá la marcha que se ha indicado para su descripcion, y naturalmente será necesario las más veces separar las visceras en sentido opuesto y quitarlas de su posicion, especialmente las que, como el hígado y el bazo, están situadas á bastante profundidad.

El *hiatus* de Winslow es muy pequeño; para observarle, se invierte hácia arriba la cara inferior del hígado y se introduce un dedo de derecha á izquierda deslizándole por detrás del cuello de la vejiga, principio del conducto colédoco y manojo de vasos que penetran en el hígado. Se introduce en esta abertura un tubo, ajustándolo á ella con estopa y se insufla; la *cavidad de los epiplones* se distiende, y el *epiplon gastro-hepático* se separa. Si el cadáver es de un jóven y mejor si es de un feto, el aire penetra por entre las láminas del epiplon gastro-cólico y las separa. Despues de conocida esta disposicion, se abre la cavidad de los epiplones, escindiendo el gastro-hepático, y solamente entónces puede verse en el fondo de esta cavidad el *duodeno* recibiendo la cabeza del *páncreas* en su curvadura, pero cubiertos aún por el peritoneo. Sólo así es como podrá verse bien y formarse idea de la conformacion del epiplon mayor y del mesocólon trasverso.

El peritoneo es una membrana serosa cuya superficie es mucho más extensa que la de todas las demas serosas reunidas: reviste por todos sus puntos la superficie interna de la pared abdominal y todas las visceras en ella contenidas.

Esta membrana es continua por todas partes consigo misma: no obstante, en la mujer presenta un orificio que la pone en comunicacion con la mucosa de la trompa de Falopio. Por una parte cubre la superficie interior de la cavidad abdominal, y por otra, la

superficie de las vísceras abdominales, de modo que no estando en ningun punto interrumpida esta membrana, debe formar necesariamente varios repliegues serosos que unan las vísceras á las paredes y aquellas entre sí.

La hoja que tapiza la cavidad, constituye la *hoja parietal*, y la que reviste las vísceras se llama *hoja visceral;* los *medios de comunicacion* entre ambas hojas los forman varios repliegues serosos.

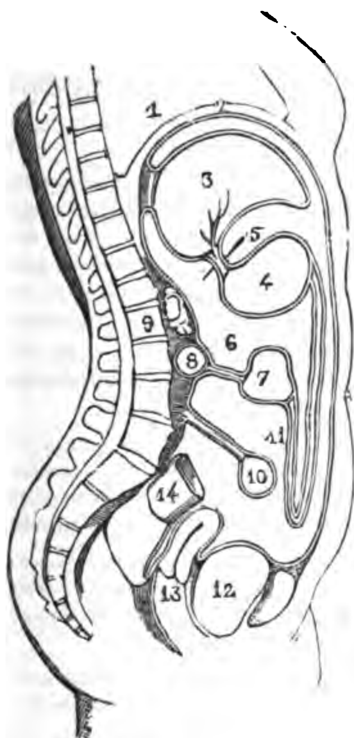


FIG. 269.—Figura esquemática presentando el corte del peritoneo y de las vísceras situadas en la línea media.

1. Diafragma. — 2. Peritoneo infradiafragmático. — 3. Hígado. — 4. Estómago. — 5. Epiplon menor. — 6. Cavidad posterior de los epiplones. — 7. Cólon trasverso. — 8. Tercera porcion del duodeno. — 9. Páncreas. — 10. Intestino delgado. — 11. Epiplon mayor. — 12. Vejiga. — 13. Vagina. — 14. Recto.

1.° — *Del peritoneo parietal en general.*

El peritoneo parietal cubre todas las paredes de la cavidad abdominal; es más resistente, más grueso y más adherente que el visceral, y puede despegarse de las partes que reviste: sepárasele con facilidad del diafragma, más fácilmente todavía de la pared abdominal anterior y lateral, y más aún de las fosas iliacas y paredes de la escavacion pelviana. Un abundante tejido celular le cubre en toda su extension: este tejido se encuentra en poca cantidad en la cara inferior del diafragma, más abundante en la pared abdominal, y más que en otra parte, en las fosas iliacas y escavacion de la pélvis, donde suele ser atacado de inflamacion. Al nivel del ombligo ofrece el peritoneo una adherencia excepcional (*véase* Músculos del abdómen, t. I), y en este punto desaparece el tejido celular infraperitoneal: en todo el resto de la pared anterior, este tejido, flojo y bastante abundante, constituye la *fascia propia* y al nivel del riñon es donde más abunda, y su inflamacion, que es bastante frecuente, se conoce con el nombre de perinefritis.

2.° — *Del peritoneo visceral en general.*

El peritoneo visceral es mucho más delgado que el anterior, y así como la hoja parietal es opaca, y oculta muchas veces la capa de los órganos subyacentes, la hoja vis-

ceral es trasparente y deja distinguir el color de las vísceras que cubre. Es tan delgada sobre ciertos órganos, que está reducida á su capa epitélica, la cual se confunde con la sustancia de la víscera; ejemplo: hígado, bazo, ovario. Sobre otros, aunque bastante delgada, se la puede separar en forma de membrana; ejemplo: estómago, intestinos, páncreas. Obsérvanse en esta hoja, pero solamente en algunos puntos de las caras del hígado y útero, unas pequeñas rasgaduras, en las que la superficie peritoneal está reemplazada por la superficie misma del órgano.

3.° — *Medios de comunicacion entre las dos hojas parietal y visceral del peritoneo.*

De la pared de la cavidad abdominal pasa el peritoneo á la de las vísceras formando repliegues, lo mismo que al extenderse de un órgano á otro.

Tres clases de repliegues existen en la cavidad abdominal.

a. Unos se dirigen desde las paredes del abdómen á las diversas partes del tubo digestivo, y se les da el nombre de la porcion en que se insertan, precedido de la palabra *meso:* así, el *mesorecto* es un repliegue del peritoneo que se dirige desde el recto á un punto de la pared de la cavidad; el *mesocólon iliaco* es otro repliegue análogo que sostiene al cólon iliaco; el *mesocólon descendente*, *mesocólon trasverso* y *mesocólon ascendente*, se insertan respectivamente en el cólon descendente, cólon trasverso y cólon ascendente: por último, el *mesenterio* es el que se fija en el intestino delgado. Todos estos repliegues peritoneales que cubren los intestinos, se confunden sobre la pared posterior de la cavidad abdominal con la hoja parietal de la serosa.

b. Otros se extienden desde las paredes del abdómen á las demas vísceras, y han recibido el nombre de *ligamentos;* ejemplo: *ligamento coronario*, *ligamentos triangulares* derecho é izquierdo, que van desde el hígado á las paredes de la cavidad; *ligamentos anchos* que corren desde los bordes del útero á los lados de la escavacion pelviana.

c. Finalmente, otros van desde una víscera á otra, y se llaman *epiplones;* son tres: el *epiplon gastro-hepático* ó epiplon menor, que se extiende desde el estómago al hígado; el *epiplon gastro-cólico*, que va desde el estómago al cólon trasverso, y el *epiplon gastro-esplénico* que corre desde el estómago al bazo.

Todos estos repliegues peritoneales están formados por dos hojas de la serosa separadas por un tejido célulo-adiposo, por entre el cual corren los vasos y nervios que se dirigen á las vísceras. Conviene advertir que no pueden seguir otro camino, pues la cavidad peritoneal, lo mismo que la de las demas serosas no está atravesada por ningun vaso ni nervio.

4.° — *Estructura.*

El peritoneo está formado de dos capas: una superficial epitélica, y otra profunda celulosa: la primera está constituida por una capa de epitelium pavimentoso simple, de células poligonales, aplanadas y trasparentes; esta capa, que es continua por toda la superficie de la serosa en el feto y en el reciennacido, en el adulto y en el anciano hay puntos en que falta completamente. La *capa celulosa* está formada de fibras de tejido celular aisladas ó reunidas en manojos que se entrecruzan irregularmente y se mezclan en varios puntos con algunas fibras elásticas, aunque muy pocas: tambien se observan vesículas grasosas y pequeños pelotones adiposos, y áun en los repliegues se acumula á veces gran cantidad de grasa; por ejemplo, en el mesenterio, en los epiplones y en los apéndices epiplóicos del intestino grueso. Tambien se encuentran en la cara profunda del peritoneo fibras musculares lisas que han sido minuciosamente descritas por M. Rouget: estas se hallan en gran cantidad en el mesenterio y sobre todo en la cara profunda del peritoneo que reviste las paredes y órganos de la escavacion de la pélvis, en cuya region son muy adherentes á la serosa y se prolongan rodeando las vesículas seminales y la próstata, reforzando, segun M. Sappey, las aponeurósis próstato-

peritoneal y lateral de la próstata, descritas por M. Denonvilliers. Estas fibras musculares se mezclan con los vasos simulando un tejido eréctil. (Rouget.)

La hoja visceral, considerada en general, es mucho más delgada que la parietal, y está formada de una simple capa epitélica, como sucede sobre el ovario: en los puntos donde descubre su cara profunda, se observa que es lisa, desprovista de grasa, de fibras musculares, y muy adherente por lo regular á los órganos subyacentes.

Las arterias del peritoneo se distribuyen por su capa celular, y no se las encuentra más que en la hoja parietal. Los linfáticos pertenecen á los tejidos subyacentes. Los nervios han sido aún poco estudiados.

5.º — *Cavidad del peritoneo.*

Las dos hojas de esta serosa se encuentran constantemente aplicadas la una sobre la otra, limitando una cavidad virtual en la cual en el estado normal no se encuentra gas ni líquido alguno: la superficie epitélica de la hoja visceral se halla en contacto con la de la parietal, y cubierta de un líquido untuoso que nunca se acumula y sirve para facilitar los movimientos de las vísceras. La cavidad peritoneal no existe realmente más que en el estado patológico, cuando se distiende por una acumulacion gaseosa ó por el derrame de un líquido: está completamente cerrado, salvo en la mujer, que se comunica con la cavidad uterina por la trompa de Falopio, siendo precisamente al nivel del orificio peritoneal de la trompa donde se continúa una serosa con una mucosa: esta comunicacion explica por qué se ha observado, si bien muy pocas veces, que una inyeccion lanzada con fuerza en la cavidad uterina, haya podido pasar á la cavidad abdominal y provocar el desarrollo de una peritonitis.

El peritoneo posee en alto grado la facultad de absorber: nada más fácil que hacer absorber cierta cantidad de agua inyectada en el peritoneo de un perro: la absorcion del iodo cuando se han practicado algunas operaciones de paracentesis es otra prueba. En fin, se sabe que han sido tambien absorbidas las pequeñas porciones de alimentos introducidas en la cavidad peritoneal de los animales.

6.º — *Aplicaciones patológicas.*

Puede ser afectado el peritoneo de hidropesía, de inflamacion y de producciones morbosas, tuberculosa ó cancerosa.

La hidropesía ó ascitis está caracterizada por el derrame de una cantidad más ó ménos considerable de serosidad con albúmina en disolucion.

Puede ser producida por la accion directa del frio, por la irritacion del peritoneo que cubre un tumor de alguna de las vísceras abdominales: muchas veces es el resultado de una profunda alteracion de la sangre (falta de glóbulos ó de albúmina), como se observa casi siempre en la enfermedad de Bright y con frecuencia en la caquexia alúdica: en fin, es producida en ocasiones por un obstáculo en la circulacion de la vena porta. (Un tumor que comprime al tronco venoso, flebitis de la vena porta, y las más veces la cirrósis.)

El líquido seroso de la ascitis se dirige siempre á las regiones más en declive, cualquiera que sea la posicion del enfermo, y sus progresos son casi insensibles hasta que la cavidad peritoneal se llena completamente de líquido.

Entónces puede confundirse la enfermedad con un quiste del ovario muy desarrollado; para evitar la equivocacion, conviene recordar que en la ascitis, los intestinos se encuentran siempre en la superficie del líquido, cualquiera que sea su cantidad: si el enfermo está acostado se percibe la sonoridad intestinal al nivel del ombligo; si está de pié, se nota en la region epigástrica; si se acuesta sobre el lado izquierdo, se percibe en el derecho y viceversa. En la ascitis la fluctuacion es mucho más patente que en ninguna otra enfermedad, salvo algunos quistes del ovario; ademas, el ombligo se

encuentra casi siempre rechazado por el líquido. Finalmente, las causas y los síntomas particulares de cada enfermedad ayudan á formar el verdadero diagnóstico.

La **inflamacion** de esta membrana ó **peritonitis** es bastante frecuente; puede ser aguda ó crónica.

En la *peritonitis* aguda cae el epitelium, la superficie inflamada se pone áspera, escamosa y algo rojiza y presenta un estado pringoso particular. El punto inflamado exhala fibrina en más ó ménos cantidad, y lo mismo que en la pleuresía, se establece, ya la adherencia entre las dos hojas de la serosa, ó ya un derrame.

Si el derrame es abundante, puede confundirse con la ascítis, pero los síntomas generales aclaran siempre el diagnóstico.

Muchas veces no hay ningun derrame de líquido; solamente se perciben algunas gotas de pus en los intersticios que separan las asas intestinales.

El vientre se pone sumamente *doloroso;* nótase el *meteorismo*, y algunas veces se dibujan las asas intestinales en la pared abdominal, al mismo tiempo que se observan síntomas generales característicos, tales como *vómitos verdosos*, *pequeñez* de pulso á la vez que frecuencia, *cara hipocrática*, etc.

La inflamacion aguda del peritoneo se presenta por lo general: 1.° por la influencia del traumatismo, úlceras, heridas, rasgadura de las vísceras abdominales, partos laboriosos; 2.° bajo la influencia del estado puerperal. El frio y la proximidad de un foco inflamatorio pueden producir tambien la peritonitis aguda.

La más interesante de todas las peritonitis, es sin contradiccion la que se presenta en un estado ménos agudo produciendo adherencias más ó ménos extensas entre las diversas porciones del peritoneo. En esta propiedad que tiene el peritoneo de producir adherencias, es en la que están fundados varios procedimientos operatorios, y en estas mismas adherencias se halla la explicacion de varios fenómenos patológicos.

En general, siempre que una inflamacion ligera invade parte del peritoneo, hay en el punto inflamado una exhalacion de linfa plástica que produce su adherencia con la porcion de peritoneo con que se halla en contacto. Cuando un cuerpo extraño, una aguja, un cúchillo, penetra en una de las vísceras del abdómen, se produce á su alrededor lo mismo sobre la hoja parietal que sobre la visceral, una inflamacion que ocasiona la adherencia de ambas hojas.

Sólo así se puede explicar cómo dos asas intestinales en inmediato contacto, pueden ser perforadas y comunicar entre sí á consecuencia de una ulceracion de la fiebre tifoidea, sin que sea abierta la cavidad del peritoneo; del mismo modo puede pasar un cálculo de la vesícula biliar al duodeno ó al cólon, atravesando á favor de la inflamacion y de la ulceracion la pared de la vesícula biliar, el peritoneo y la cavidad del intestino; así es como se explica la salida del pus de un absceso del hígado á través del peritoneo, el diafragma, la pleura y el pulmon. Finalmente, en esta propiedad del peritoneo, es en la que Récamier fundó su procedimiento para abrir los abscesos ó quistes del hígado, pues ya sabemos que este cirujano desgastaba por medio de caústicos la pared abdominal hasta llegar cerca del peritoneo; producia su inflamacion y la adherencia de las hojas parietal y visceral que cubrian el quiste ó absceso, para poder introducir el trócar.

Un cuerpo extraño que perfore el peritoneo obra del mismo modo. Apoyado en esta circunstancia, M. Trousseau circunscribia con agujas muy finas al nivel de los quistes del hígado un espacio de 5 ó 6 centímetros, introduciéndolas hasta el tejido del hígado, con objeto de producir una adherencia circular y poder practicar la puncion en el centro. M. Barry de Viverols (Puy-de Dôme) ha tenido la galantería de enviarme la observacion hecha por sí mismo en un hombre de 28 años, de muy pequeña estatura, que se habia introducido por el ano una navaja abierta de más de 20 centímetros; el cuchillo ha permanecido once meses en el vientre del individuo, ha atravesado insensiblemente los tejidos de la pélvis y vino á presentarse de punta á 10 centímetros por de-

bajo del ombligo y 4 á la izquierda en la línea blanca; miéntras se formaban las adherencias y la navaja marchaba insensiblemente al traves de los tejidos, el enfermo se ocupaba en trabajos manuales y penosos.

Lo que hay de curioso en las lesiones del peritoneo, es lo poco peligrosas que son á veces ciertas úlceras de gran extension, y la gravedad de las simples picaduras; no obstante, las picaduras hechas con trócar ó con agujas hechas con fin terapéutico, para las punciones de los quistes del ovario, del hígado ó para la de la ascitis, raras veces tienen consecuencias. Al contrario, la menor herida en una operacion, si el peritoneo está sano, es por lo general funesta; por ejemplo, en la escavacion pelviana, si se interesa uno de los fondos de saco peritoneales en cualquiera de las operaciones que se hacen sobre el recto ó sobre la vejiga.

Las grandes incisiones cicatrizan á veces con gran facilidad, casi sin inflamacion; así es que algunos cirujanos de los que ejercen fuera de París han obtenido felices resultados en los casos de operacion cesárea ó de ovariotomía; verdad es que en París, en la mayoría de los casos, las enfermas sucumben á consecuencia de peritonitis, tanto, que muchos prácticos, reputados de hábiles operadores, se abstienen de abrir la cavidad peritoneal.

¿Cuál será la causa de resultados tan distintos? ¿Será acaso la torpeza? ¿Consistirá en la habilidad del cirujano ó en los minuciosos cuidados que se prodigan al operado? Difícil es decidir la cuestion: pero no se puede ménos de hacer notar que estas operaciones se logran fácilmente en un gran centro de poblacion como Lóndres; tampoco se pueden contradecir los magníficos resultados obtenidos en estos últimos tiempos por M. Péan, cirujano de los hospitales (*a*), pues en casi todos los casos de ovariotomía ha alcanzado un éxito completo; no hace aún mucho tiempo, el 6 de Setiembre de 1867, extrajo un enorme quiste del bazo, y áun el mismo bazo á una jóven que pudo salir con alta á los diez dias de la operacion. Pocos ejemplos pone la ciencia de esplenotomía, recopilados todos en una excelente Memoria publicada por M. Magdelain, alumno interno de los hospitales, con la notable observacion de M. Péan. Todos estos hechos hacen un singular contraste con los funestos resultados de algunos cirujanos (*b*).

La peritonítis tuberculosa presenta el carácter crónico y es la más frecuente de las peritonitis crónicas; se desarrolla generalmente en las tísicas y algunas veces rápidamente. Esta enfermedad está caracterizada por la presencia de granulaciones tuberculosas en toda la superficie del peritoneo y por el desarrollo de cierta cantidad de líquido en la cavidad de la serosa. Los enfermos se demacran considerablemente, y por lo regular son atacados de una diarrea muy difícil de contener.

La peritonitis cancerosa es otra variedad de la peritonitis crónica, en la que se observan pequeños tumores cancerosos ó placas de tejido morboso diseminadas por la superficie del peritoneo. Generalmente es ocasionada por la extension de un tumor canceroso de un órgano inmediato.

7.° — *Relaciones del peritoneo.*

Como todos los autores, dividiremos el peritoneo por un plano ficticio horizontal que pase por el ombligo; estudiaremos primero la porcion infraumbilical y despues la supraumbilical. En este estudio seguiremos á la membrana por todos sus puntos, cuidando de describir separadamente, conforme las vayamos encontrando, todas las partes que hayan recibido un nombre particular.

(*a*) Academia de Ciencias, 7 de Enero de 1867; Academia de Medicina, 5 de Mayo de 1868.

(*b*) Hace pocos meses que un cirujano tenia que operar un quiste del ovario en su departamento de la Salpetriere; confiando en el éxito, invitó á la mayor parte de los más hábiles cirujanos de París; pero la enferma murió, como otras muchas, á consecuencia de la operacion. Nada se oyó hablar de este hecho, pero no sabemos cuánto se hubiera pregonado si el cirujano hubiese obtenido un resultado feliz.

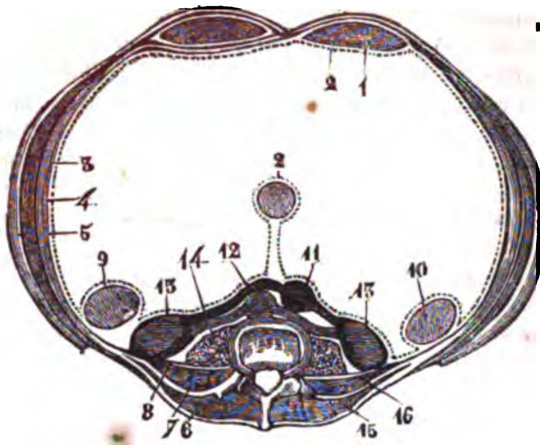


FIG. 270.—Corte horizontal del tronco al nivel de la segunda vértebra lumbar presentando las relaciones del peritoneo.

1. Corte del músculo recto con sus relaciones en su quinto inferior.—2, 2. Línea de puntos indicando la manera cómo pasa el peritoneo por los músculos del abdómen, intestino delgado, cólon ascendente y descendente, y riñones.—3. Corte del trasverso.—4. Oblicuo menor.—5. Oblicuo mayor.—6.—Hoja posterior de la aponeurósis del trasverso. — 7. Hoja media. — 8. Hoja anterior. — 9. Corte del cólon descendente.—10. Corte del cólon ascendente.—11. Vena cava inferior.—12. Aorta. — 13, 13. Riñones. — 14. Corte del psoas. — 15. Corte de los músculos espinales. — 16. Corte del cuadrado de los lomos.

A. — Porcion infraumbilical del peritoneo.

Siguiendo el peritoneo á partir del ombligo, se ve que desciende para cubrir toda la parte inferior de la pared abdominal anterior; se continúa á los lados, por toda la cara interna del músculo trasverso, al que acompaña hasta la pared posterior, donde encuentra al cólon ascendente en la derecha y al descendente en la izquierda; las más veces cubre la cara externa del cólon, despues la cara anterior, y despues la interna, para continuarse en seguida hácia la columna vertebral cubriendo la cara anterior del riñon y del psóas sobre las que se aplica el uréter y los vasos espermáticos, y dejando la cara posterior del cólon en relacion con la pared posterior del abdómen. Algunas veces, en lugar de pasar solamente por delante de este intestino, se dobla sobre sí mismo en la cara posterior del cólon y constituye un *mesocólon*.



FIG. 271. FIG. 272

FIG. 271.—Relaciones del peritoneo con el intestino grueso.

1. Cólon ascendente ó descendente.—2. Peritoneo.—3. Pared de la cavidad abdominal sobre la que descansa el cólon.

FIG. 272.—La misma figura. Las cifras indican los mismos objetos, solamente que el peritoneo, replegado, forma un mesocólon.

Mesocólon ascendente y descendente. — Se da este nombre á dos repliegues idénticos del peritoneo, que se extienden desde la cara posterior del cólon del mismo nombre, á la pared posterior del abdómen; estos repliegues, que muchas veces no existen, sólo tienen algunos centímetros de longitud y uno á tres de anchura; están formados por el peritoneo, que despues de cubrir las caras anterior y laterales del cólon, se dobla sobre sí mismo en la cara posterior para continuarse des-

pues en cada lado con el peritoneo parietal. Se encuentran en estos repliegues las arterias cólicas y los nervios del gran simpático que las acompañan.

Volvamos al *peritoneo* que dejamos sobre la columna vertebral. Al llegar á este punto, cubre en la derecha la vena cava inferior; en la izquierda la aorta, y se dobla sobre si mismo para formar el *mesenterio*, en cuyo borde anterior se separan las dos hojas para rodear al intestino delgado.

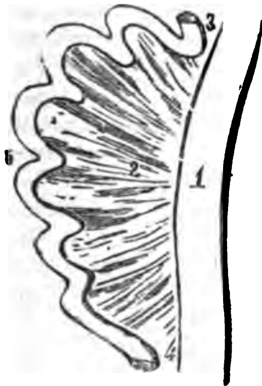


Fig. 278. — Dibujo esquemático del mesenterio.

1. Columna vertebral.—2. Hoja izquierda del mesenterio.—3. Extremidad superior del mesenterio y principio del intestino delgado.—4. Extremidad inferior y fin del intestino.—5. Intestino delgado inserto sobre el borde convexo del mesenterio.

Mesenterio. — El mesenterio es un repliegue del peritoneo que se extiende desde la columna vertebral al intestino delgado; presenta dos caras, dos bordes y dos extremidades.

Las *caras* son laterales: una mira á la derecha, otra á la izquierda; están formadas por la superficie libre del peritoneo y en relacion con las circunvoluciones intestinales.

El *borde posterior* adherente se extiende desde el lado izquierdo de la segunda vértebra lumbar hasta el lado derecho de la quinta; de modo que es oblicuo y mide una longitud de 10 centímetros próximamente. Las dos hojas de este borde se separan y se dirigen por los lados hácia el psoas y el cólon.

El *borde anterior* es convexo. Si se le toma en la extremidad superior del mesenterio, se ve que camina hácia abajo y adelante describiendo una curva de concavidad anterior para terminar en la extremidad inferior. Se inserta sobre el borde posterior del intestino delgado, y presenta una longitud igual á la del intestino, 8 metros próximamente, y lo sostiene desde la terminacion del duodeno hasta el ciego. Para ponerse este borde en relacion con las numerosas circunvoluciones intestinales, ofrece una multitud de repliegues ondulosos, despues se separan las dos hojas que componen el mesenterio y rodean al intestino en cuya cara anterior se confunden.

La *extremidad superior* del mesenterio es muy delgada; en ella se confunden los dos bordes, y corresponde al lado izquierdo de la segunda vértebra lumbar: termina al nivel del punto en que la tercera porcion del duodeno se separa de la columna vertebral para dar origen á la primera circunvolucion del intestino delgado, en cuyo punto se separan las dos hojas de la extremidad superior y se dirigen á derecha é izquierda para formar la hoja inferior del mesocólon trasverso y continuarse por debajo del cólon del mismo nombre con la hoja posterior del epiplon mayor. Debo añadir que la hoja del lado derecho que concurre á formar el mesocólon trasverso, cubre la cara inferior de la tercera porcion del duodeno.

La *extremidad inferior* corresponde al lado derecho de la quinta vértebra lumbar; tambien es puntiaguda, pues en esta parte se dirige el intestino delgado hácia atrás y

á la derecha para penetrar en el ciego, y las dos hojas del mesenterio se separan para dirigirse á las fosas ilíacas. En el espesor del mesenterio se encuentra grasa, la arteria mesentérica superior, la vena meseráica mayor y los nervios que las acompañan.

Volvamos á tomar el peritoneo en la pared abdominal anterior, es decir, en el punto donde principiamos la descripcion, desde el cual desciende cubriendo la cara interna de la pared abdominal hácia la pélvis y las fosas iliacas.

Antes de llegar á la pélvis, el uraco, en la línea media, levanta al peritoneo y por los lados las arterias umbilicales para formar tres repliegues serosos que se dirigen á la vejiga, y se llaman *vésico-umbilicales* del peritoneo: éstos tres repliegues son muy poco marcados, pues en los primeros años que siguen al nacimiento se obstruyen las arterias umbilicales por su parte inmediata al ombligo. (Robin.) Al pasar de la pared abdominal á la vejiga, el peritoneo se aplica á la sínfisis pubiana para pasar en seguida al vértice de la misma, desde donde se continúa por las caras anterior y laterales del órgano: desde las caras laterales se refleja sobre las paredes laterales de la escavacion pelviana, despues de haber cubierto al elevador del ano, del que lo separa la aponeurósis perineal superior. Desde la cara posterior de la vejiga, *en el hombre*, se dirige sobre las caras anterior y laterales del recto formando el *fondo de saco recto-vesical*, despues se dobla sobre sí mismo y constituye el mesorecto. Vése, pues, que el peritoneo forma alrededor de la vejiga un fondo de saco que se puede llamar *peri-vesical*, pues que los fondos de saco *vésico-uterino* en la mujer, y *recto-vesical* en el hombre, no están formados más que por su parte posterior.

En la mujer, el peritoneo se refleja desde la cara posterior de la vejiga á la cara anterior del útero formando el *fondo de saco vésico-uterino:* se dirige en seguida al fondo de este órgano, despues cae sobre su cara posterior, la cual cubre en toda su extension; continúa su trayecto descendente sobre la pared posterior de la vagina como cosa de 2 á 3 centímetros, para reflejarse, como en el hombre, sobre el recto y formar el *fondo de saco recto-vaginal*. El peritoneo que cubre el fondo y las dos caras de este órgano, es muy adherente, y por los lados, la hoja que cubre la cara posterior se une con la de la cara anterior, y juntas se dirigen á las paredes laterales de la escavacion pelviana formando un repliegue vertical llamado *ligamento ancho*, en el que están contenidos los órganos anejos del útero.

Estudiemos separadamente todas estas regiones del peritoneo.

Fondo de saco peri-vesical. — Yo doy este nombre á la depresion circular que se encuentra alrededor de la vejiga, formado por el peritoneo que se refleja desde aquella á la pared abdominal, al útero en la mujer, al recto en el hombre, y al elevador del ano: este fondo de saco es tanto más profundo cuanto más posterior se va haciendo, y cambia de posicion y forma, cuando la vejiga se halla dilatada por la orina, ó el útero desarrollado por el producto de la concepcion.

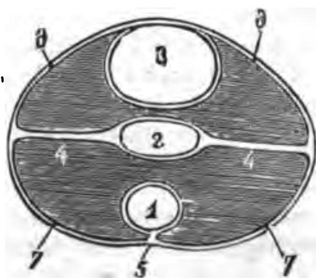


FIG. 274.—Peritoneo en la escavacion de la pélvis; corte horizontal pasando por la parte media de la vejiga, del útero y del recto.

1. Recto.— 2 Útero. —3. Vejiga.—4, 4. Ligamentos anchos.—5. Mesorecto.—6, 6. Peritoneo que reviste las paredes de la pélvis, continuándose por detrás con la hoja posterior de los ligamentos anchos y por delante con el peritoneo que cubre la vejiga.—7, 7. Peritoneo que cubre las paredes de la pélvis y se extiende desde el mesorecto á los ligamentos anchos.

Cuando la vejiga se dilata no se insinúa entre el peritoneo parietal y la pared abdo-

minal, como suponen algunos autores, sino que, como ha demostrado muy bien M. Sappey, el vértice de la vejiga se eleva, y el fondo del saco seroso que se halla entre el receptáculo y la pared abdominal, se eleva tambien al mismo tiempo, de tal modo, que deja un intervalo de 2 á 3 centímetros por encima del púbis cuando la vejiga se halla extendida medianamente, y de 5 á 7 centímetros cuando su distension es más exagerada. Tambien se eleva por los lados de la vejiga el fondo de saco peri-vesical, cuando el receptáculo se halla dilatado.

Fondo de saco recto-vesical. —Formado por el peritoneo que se dirige de la vejiga al recto, este fondo de saco disminuye por la ampliacion de los dos órganos, aumentando por el contrario cuando están vacíos; en el primer caso, llegan á ponerse en contacto la vejiga y el recto; en el segundo, las asas intestinales son las que llenan el fondo de saco: es muy adherente á los órganos que cubre, y presenta sobre sus partes laterales dos repliegues peritoneales cubiertos de tejido célulo-fibroso, que se dirigen desde las partes laterales de la vejiga al recto, y constituyen los *ligamentos posteriores de la vegiga*. Este fondo de saco, al pasar de uno á otro de los órganos que le dan nombre, toca casi á las vesículas seminales; su cara profunda está cubierta de tejido célulo-muscular, y da insercion por su parte más baja á la aponeurósis próstato-peritoneal.

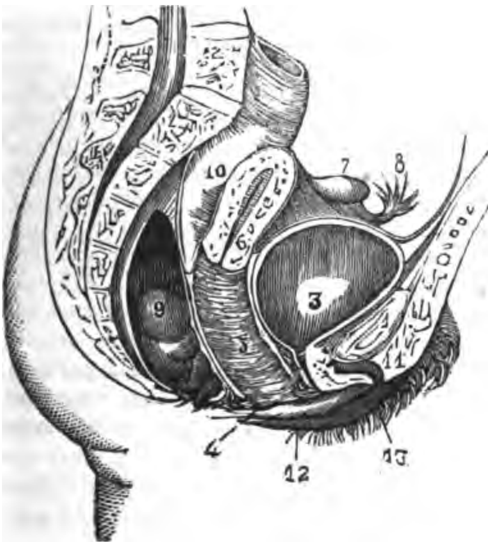


Fig. 275.— Corte antero-posterior de la pélvis presentando las relaciones del peritoneo en la escavacion pelviana de la mujer.

1. Púbis.—2. Sacro.—3. Vejiga.—4. Uréter.—5. Vagina.—6. Utero.—7. Ovario.—8. Trompa de Falopio.—9. Recto.—10. Fondo de saco recto-vaginal.—11. Monte de Vénus.—12. Grande labio.—13. Parte superior de la ninfa izquierda y clítoris.

Fondo de saco vésico-uterino. — Situado entre el útero y la vejiga, desciende hasta el punto de límite entre el cuello y el cuerpo del útero: hay mujeres en que desciende más abajo y áun llega á cubrir algo de la vagina, sin que esta disposicion se relacione con la preñez ó con el estado de los órganos inmediatos. Este fondo de saco es muy cerrado, no penetran en él las asas intestinales y es muy adherente á los órganos que le dan nombre.

Fondo de saco recto-vaginal. — Análogo al vértice uterino y casi de la misma anchura, es el que recibe las asas intestinales; se adhiere íntimamente á la vagina y no tanto al recto. Por delante de este fondo de saco y á sus lados, se observan dos repliegues peritoneales, que saliendo del punto de union de la vagina con el útero se dirigen atrás y arriba á la cara anterior del sacro, rodeando las partes

laterales del recto. Estos repliegues ó *ligamentos útero-sacros*, contienen algunas fibras musculares lisas, una parte de las cuales se confunde con las fibras del recto.

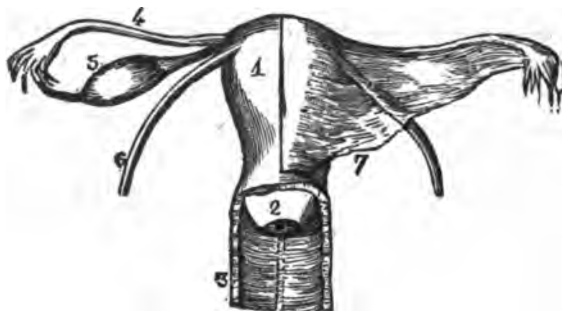


Fig. 276.—Organos genitales de la mujer; obsérvase en un lado el ligamento ancho; en el otro ha sido separado el peritoneo que lo constituye.

1. Cuerpo del útero.—2. Cuello del útero.—3. Vagina.—4. Trompa.—5. Ovario.—6. Ligamento redondo.—7. Ligamento ancho.

Ligamentos anchos.—Los ligamentos anchos son dos repliegues del peritoneo, que se extienden desde los bordes del útero á las partes laterales de la escavacion pelviana; tienen la misma direccion que el útero y están formados por las dos hojas que cubren las caras de dicho órgano y se aplican una á otra al nivel de sus bordes. Para expresar mejor esta disposicion, puede decirse que el útero se encuentra situado en medio de un repliegue del peritoneo, que se extiende de un lado á otro de la escavacion pelviana.

Los ligamentos anchos, en union con el útero, forman un plano que divide la cavidad de la pélvis en dos partes: una anterior en que se encuentra la vejiga, y otra posterior que contiene al recto: cada ligamento ancho presenta dos caras y cuatro bordes. La *cara anterior*, formada por la hoja anterior de este repliegue, está en relacion con la vejiga, y se continúa con el peritoneo que sube por las paredes formando el fondo de saco peri-vesical. La *cara posterior* se relaciona con el recto y se continúa con el peritoneo de la escavacion pelviana. El *borde interno* se adhiere al útero y ofrece una separacion entre sus dos hojas, las cuales se dirigen sobre las dos caras del útero. El *borde externo* se inserta en las paredes de la pélvis; presenta tambien una separacion entre sus dos hojas, de las cuales, una se dirige hácia adelante, y otra hácia atrás cubriendo las paredes de la pélvis. El *borde inferior* se relaciona con la aponeurósis perineal superior, y presenta un desdoblamiento de las dos hojas que se dirigen respectivamente adelante y atrás. El *borde superior* es libre, y á su nivel son continuas las dos hojas.



Fig. 277. — Corte vertical y antero-posterior del ligamento ancho.

1. Hoja peritoneal anterior, reflejándose para continuarse por la porcion de la pélvis que aloja la vejiga.—2. Hoja peritoneal posterior continuándose por la porcion rectal de la pélvis.—3. Ala posterior del ligamento ancho en la que se encuentra el ovario.—4. Ala anterior y ligamento redondo.—5. Ala superior y trompa de Falopio.

Entre las dos hojas del ligamento ancho se encuentran los anejos del útero, ovario, ligamento redondo y trompa de Falopio. Cada uno de estos órganos levanta el peritoneo formando un repliegue ó *ala*. Hay, pues, tres alas en el ligamento ancho: la posterior, que contiene el ovario, la anterior, que contiene el ligamento redondo, y la superior, que envuelve á la trompa de Falopio.

Entre las dos hojas se encuentra un tejido celular muy abundante, sobre todo en la parte inferior del ligamento y hácia el cuello del útero: tambien se encuentra tejido

muscular de la vida orgánica (Rouget), formando dos láminas muy distintas, más marcadas especialmente durante el embarazo y separadas entre sí por otra lámina celulosa, de modo que pueden contarse cinco capas en el ligamento ancho: una celulosa, dos musculares y dos serosas.

Volvamos á ocuparnos del peritoneo que dejamos en la parte inferior de la pared abdominal para estudiarlo en la escavacion de la pélvis. Antes de llegar al arco crural y en cada lado de la linea media, cubre á la arteria hipogástrica y fositas inguinales interna y externa (pág. 463, t. I). Pasa del arco crural y cubre de dentro á fuera el septum crural (pág. 563, t. I), los vasos iliacos externos y el músculo psoas-iliaco, por el cual vuelve á elevarse. Reviste tambien la cara superior de la aponeurósis iliaca, de la cual le separa una gran cantidad de tejido celular que se comunica con el de la escavacion pelviana y el de la region del riñon, y por dentro se continúa con el peritoneo de la pélvis pasando sobre los vasos iliacos externos.

En la fosa iliaca derecha, el peritoneo pasa por delante del ciego, al que aplica sobre el músculo iliaco, formándole muy raras veces un mesociego análogo al mesocólon; del mismo modo pasa sobre el apéndice vermicular del ciego. En la fosa iliaca izquierda se dirige del mismo modo, solamente que forma un repliegue seroso oblicuo hácia abajo y adentro, que sostiene al cólon iliaco ó *S* iliaca, llamado *mesocólon iliaco*, que se continúa hácia dentro con el mesorecto.

Mesocólon iliaco. — Es un repliegue seroso que se extiende desde la fosa iliaca izquierda al cólon iliaco, como de 6 á 10 centímetros de longitud. Termina insensiblemente por fuera hácia el cólon descendente, y por dentro hácia el recto.

Mesorecto. — Es un repliegue seroso triangular, que va desde el recto al sacro formado por el peritoneo, que despues de haber cubierto la cara anterior y laterales del recto, se unen sus dos hojas y van á la cara anterior del sacro donde vuelven á separarse. Por su parte superior se inclina este repliegue hácia la izquierda, para continuarse con el mesócolon iliaco. Contiene algo de tejido célulo-adiposo y los vasos y nervios hemorroidales superiores.

B. — Porcion supraumbilical del peritoneo.

Principiaremos el estudio de esta porcion del peritoneo, al mismo nivel que el de la porcion infraumbilical. Desde el ombligo puede seguirse á la serosa por la parte abdominal anterior y sube hasta la cara inferior del diafragma, á la cual reviste en la mayor parte de su extension. Inmediatamente por encima del ombligo, se ve la vena umbilical que va desde el ombligo al surco anteroposterior del hígado, su direccion es hácia arriba, atrás y afuera, y levanta el peritoneo formando un repliegue conocido con el nombre de *ligamento falciforme* ó *suspensorio del hígado*.

Ligamento falciforme ó suspensorio del hígado.— Este repliegue triangular está formado por dos hojas unidas del peritoneo; sus *caras laterales* son lisas y se extienden desde el ombligo hasta la parte posterior de la cara superior del hígado; su *borde inferior*, grueso, se pierde insensiblemente en la cara inferior del hígado, y encierra la vena umbilical, por debajo de la cual se refleja el peritoneo como en el borde superior de los ligamentos anchos. El *borde anterior*, está en relacion con la pared abdominal y con la cara inferior del diafragma, á la que divide en la mayor parte de su extension. El *borde posterior* se inserta en la cara superior del hígado, desde la parte posterior hasta el borde anterior, al cual abraza para volverse á unir con el borde posterior del repliegue.

Este repliegue divide al hígado en dos lóbulos, derecho é izquierdo; está dirigido verticalmente entre el diafragma y el hígado y termina hácia atrás en una extremidad

puntiaguda, lo mismo que en el ombligo por delante. Al nivel del borde superior se separan las dos hojas que lo forman para cubrir á derecha é izquierda la cara inferior del diafragma, y tambien se separan al nivel del borde inferior para adherirse á derecha é izquierda sobre el hígado.

Volvamos á tomar el peritoneo en la cara inferior del diafragma. Despues de cubrirla, se refleja hácia la cara convexa del hígado, formando un fondo de saco donde se detiene la mano al introducirla entre ambos órganos, divididos en dos partes por el ligamento falciforme. La hoja que forma el fondo de saco constituye la lámina superior del *ligamento coronario* y la hoja superior de los *ligamentos triangulares* derecho é izquierdo.

Siguiendo al peritoneo sobre el hígado de atrás á delante, obsérvase que llega al borde anterior del órgano, lo cubre y se dirige inmediatamente á la cara inferior; estudiándolo de delante atrás en esta cara, nótase que la cubre de diferente modo en cada uno de sus tres tercios, externo, interno y medio: 1.° en los tercios externo é interno cubre la cara inferior de la víscera hasta el diafragma, al cual la vuelve á unir por el lado externo, y al nivel de su extremidad derecha se aplica á la hoja de la cara superior para constituir el *ligamento triangular derecho*; por el lado interno corre del mismo modo y forma la hoja superior del *ligamento triangular izquierdo;* 2.° sobre el tercio medio, llega al surco trasversal del hígado, donde presenta una disposicion especial.

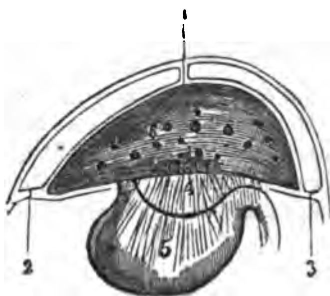


Fig. 278.—Peritoneo del hígado. Corte vertical y trasversal del hígado y del diafragma.

1. Ligamento suspensorio del hígado.—2. Ligamento triangular izquierdo.—3. Ligamento triangular derecho.—4. Epiplon menor.—5. Cara anterior del estómago.—6. Corte del hígado.

Ligamentos triangulares derecho é izquierdo.—Son dos pequeños repliegues del peritoneo, de extension variable pero que no exceden de 3 á 5 centímetros; ambos están formados de idéntica manera: uno se encuentra en la extremidad derecha, otro en la izquierda del hígado. Las hojas de estos dos repliegues se continúan por detrás del órgano con las del ligamento coronario; hé aquí cómo están formadas: desde las extremidades de la cara superior del hígado, se dirige hácia arriba el peritoneo al diafragma, y forma un fondo de saco que se continúa con el que constituye la hoja superior del ligamento coronario; desde las extremidades de la cara inferior se ve igualmente dirigirse la serosa al diafragma para descender y continuarse con el peritoneo parietal. Estas dos hojas unidas constituyen los ligamentos triangulares.

Volvamos al peritoneo que dejamos en el surco trasversal del hígado. Desde este punto se dirige á la curvadura menor del estómago, formando la hoja anterior del *epiplon menor;* desciende en seguida por la cara anterior del órgano hasta su curvadura mayor, donde lo abandona para formar la hoja anterior del epiplon mayor; esta hoja desciende hasta el púbis, se refleja, vuelve á subir formando la hoja posterior del epiplon mayor y llega hasta la cara inferior del cólon trasverso. Aquí el peritoneo cubre la cara inferior del cólon, y se dirige trasversalmente hácia atrás, formando la hoja inferior del *mesocólon trasverso*, que es un ancho tabique horizontal que separa el intestino delgado del estómago, del hígado, del bazo y del páncreas. Ya sabemos (*véase* Mesen-

terio), cómo la hoja inferior del mesocólon trasverso se continúa en la línea media con las dos hojas del mesenterio. (*Véase* figs. 273 y 280.)

La hoja peritoneal que cubre la cara anterior del estómago, no solamente forma el epiplon mayor, sino que se dirige tambien á la izquierda para formar la hoja anterior del *epiplon gastro-esplénico*, envuelve al bazo, despues se dobla sobre sí misma, pasa por detrás de los vasos esplénicos y de la cola del páncreas hasta el pilar izquierdo del diafragma, donde se continúa con la hoja parietal que á este nivel pasa por delante del riñon izquierdo y de la cápsula suprarenal del mismo lado.

Para que se comprenda mejor repetiremos esto último, pero invirtiendo el órden de la explicacion.

Si seguimos al peritoneo á partir de la cara anterior del estómago, desde aquí se dirige: 1.º *hácia arriba*, para formar la hoja anterior del epiplon menor y tapizar la parte anterior de la cara inferior del hígado; 2.º *hácia abajo*, para formar la lámina anterior del epiplon mayor, descender hasta el púbis, volver á subir formando la lámina posterior del epiplon mayor, tapizar la cara inferior del cólon trasverso, y formar, en fin, la hoja inferior del mesocólon trasverso, ántes de continuarse con las dos láminas del mesenterio en la línea media, y á los lados de la columna vertebral con el peritoneo parietal; 3.º *á la izquierda*, para formar la hoja anterior del *epiplon gastro-esplénico*, llegar al híleo del bazo, reflejarse sobre sí mismo para formar la hoja posterior del mismo epiplon y confundirse, en fin, al nivel del pilar izquierdo del diafragma, con el peritoneo parietal: 4.º *á la derecha*, para continuar por encima del píloro y de la primera porcion del duodeno, la hoja anterior de los epiplones mayor y menor.

Cuando se estudia el peritoneo en el cadáver, se observa en la porcion supraumbilical, lo que acabamos de describir, á no ser que se rasguen algunas hojas. La cara posterior del estómago y la anterior del páncreas no son visibles; si se pasa el dedo por bajo del hígado, al nivel del lóbulo de Spigelio por detrás del epiplon menor, se advierte un agujero por el que apénas pueden introducirse dos dedos, que conduce á una cavidad situada debajo del hígado, encima del mesocólon trasverso, detrás del estómago y delante del páncreas. Esta cavidad es la *cavidad posterior de los epiplones*, y su entrada ú orificio es conocida con el nombre de *hiatus de Winslow*.

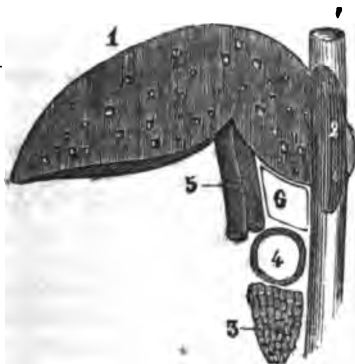


FIG. 279.—Corte antero-posterior del hígado, del páncreas y de la vena cava inferior para demostrar el hiatus de Winslow.

1. Corte del hígado.—2. Corte de la vena cava inferior en su trayecto al través del hígado.—3. Corte del páncreas.—4. Corte del duodeno.—5. Vena porta y arteria hepática.—6. Hiatus de Winslow limitado por el hígado, el duodeno, los vasos que penetran en el híleo del hígado y la vena cava inferior.

Hiatus de Winslow. — Es un orificio de forma redondeada irregular que pone en comunicacion la cavidad peritoneal con un diverticulum de la serosa, llamado cavidad posterior de los epiplones. Está limitado en su parte superior por el lóbulo de Spigelio, en la inferior por la primera porcion del duodeno; en la posterior por la vena cava inferior, y en la anterior por el epiplon menor, entre cuyas dos hojas se halla la vena porta. Este orificio puede compararse al cuello de una hernia, y la cavidad á que conduce, al saco de la misma; pues en efecto, al nivel del hiatus de Wins-

low se invagina el peritoneo por dicho orificio para tapizar despues las paredes de la cavidad.

Cavidad posterior de los epiplones. — Es un espacio limitado principalmente por el hígado, el mesocólon trasverso, el estómago y el páncreas. Presenta esta cavidad dos prolongaciones: una en el espesor del epiplon mayor, otra en el epiplon menor, y otra esplénica. Al nivel del hiatus de Winslow, el peritoneo de la cara inferior del hígado se continúa por el interior de la cavidad y la reviste por completo. Parte de la porcion de hígado que forma la pared de esta cavidad posterior, desciende hácia el epiplon menor, del cual forma la hoja posterior y cubre la pared posterior del estómago, la cual abandona al llegar á la curvadura mayor para aplicarse á la lámina anterior del epiplon mayor procedente de la cara anterior del estómago. Esta hoja peritoneal llega hasta el púbis, sube despues aplicándose á sí misma, entre el púbis y la hoja posterior del epiplon mayor, cubre la cara superior del cólon trasverso, y forma en seguida la hoja superior del mesocólon trasverso. Esta hoja llega á la columna, sube cubriendo la segunda y parte de la tercera porcion del duodeno, lo mismo que la cara anterior del páncreas, y termina, en fin, en la cara inferior del hígado donde se confunde consigo misma, despues de haber formado al nivel del borde posterior de este órgano la hoja inferior del ligamento coronario.

Hácia el lado izquierdo, la cavidad posterior de los epiplones forma un fondo de saco que penetra entre las dos hojas del epiplon gastro-esplénico, observándose lo mismo respecto del fondo de saco que se dirige hácia el epiplon mayor.

Epiplon menor ó gastro-hepático. — Se da este nombre á un repliegue del peritoneo que va desde el surco trasversal del hígado á la curvadura menor del estómago. Presenta dos caras y cuatro bordes: la *cara anterior* está formada por la hoja peritoneal que desciende de la cara inferior del hígado sobre la cara anterior del estómago; la *cara posterior* mira á la cavidad posterior de los epiplones y está formada por el peritoneo de esta cavidad, que desciende desde el hígado á la cara posterior del estómago; el *borde superior* se inserta en el surco trasversal del hígado, donde se separan sus dos hojas; el *borde inferior* se fija en la curvadura menor del estómago y borde superior de la primera porcion del duodeno; el *borde derecho* es libre y formado por la reflexion del peritoneo sobre sí mismo; el *borde anterior* le constituye el hiatus de Winslow, y se extiende desde el duodeno al hígado; el *borde izquierdo* es muy corto y corre desde el cardias al hígado.

En el epiplon menor se encuentra: tejido adiposo, la vena porta, la arteria hepática. los conductos cístico y colédoco, y los linfáticos y nervios del hígado.

Epiplon mayor ó gastro-cólico. — Llámase epiplon mayor á un gran repliegue peritoneal que desciende desde el estómago y cólon hasta el púbis, entre los intestinos y la pared abdominal. Este repliegue no existe en los primeros años de la vida, es de un color amarillento, y cubre inmediatamente á los intestinos á modo de un delantal; está formado por las dos hojas peritoneales, que juntas y aplicada una á otra, se extienden desde el estómago al púbis, á cuyo nivel se reflejan y vuelven á subir, formando un fondo de saco, hasta el cólon trasverso, donde se separan para envolverle y constituir en la parte posterior de este intestino el mesocólon trasverso. No es posible separar las hojas de este epiplon, y es difícil descubrir entre ellas el fondo de saco de la cavidad posterior de los epiplones. (*Véase* fig. 269.)

En el epiplon mayor se encuentra tejido célulo-adiposo y las arterias epiplóicas que se dirigen desde la curvadura mayor del estómago al cólon trasverso, despues de haber recorrido en toda su extension el epiplon.

Epiplon gastro-esplénico. — Es el repliegue del peritoneo que desde la tuberosidad mayor del estómago va al híleo del bazo; está formado de cuatro hojas; las dos profundas son una prolongacion del peritoneo que tapiza la cavidad pos-

terior de los epiplones, y entre ellas corren los vasos esplénicos; las dos superficiales van desde las dos caras del estómago al bazo, y lo envuelven por completo.

Mesocólon trasverso. — Es un repliegue del peritoneo extendido trasversal y horizontalmente desde el borde posterior del cólon trasverso á la pared abdominal posterior. La *hoja superior* está formada por el peritoneo de la cavidad posterior de los epiplones, que por detrás sube para aplicarse contra la columna vertebral, el páncreas, segunda y tercera porcion del duodeno, pasando sobre la cara anterior de estos órganos. La *hoja inferior* en la línea media forma el mesenterio.

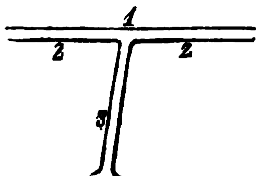


FIG. 280.—Corte vertical y trasversal del mesocólon trasverso y del mesenterio.

1. Hoja superior del mesocólon trasverso que forma la pared inferior de la cavidad posterior de los epiplones.— 2, 2. Hoja inferior del mesocólon trasverso que se continúa con las dos del mesenterio. — 3. Mesenterio dirigido un poco oblicuamente, y confundiéndose con la hoja inferior del mesocólon trasverso.

Ligamento coronario. — Llámase así el repliegue peritoneal que se encuentra en el borde posterior del hígado, entre dicho borde y el diafragma; su hoja superior está formada por el fondo de saco que hemos estudiado en la cara superior del hígado cerca del borde posterior (pág. 554); su hoja inferior se dirige desde esta víscera al páncreas, y forma parte de la cavidad posterior de los epiplones, y por los lados, se continúa con los ligamentos triangulares derecho é izquierdo del hígado. El ligamento coronario está formado de tal manera que no se tocan sus dos hojas, pues están separadas por un intervalo muy considerable á cuyo nivel el borde posterior del hígado se encuentra en inmediato contacto con el diafragma y es por donde recibe las divisiones del nervio frénico derecho.

Antes de concluir, debo hacer notar que hay algunos órganos desprovistos de peritoneo por su cara posterior, de modo que pueden ser heridos por la parte posterior del tronco sin interesar á la serosa. Ejemplos: borde posterior del hígado; cara posterior del riñon; cabeza y cuerpo del páncreas; segunda y tercera porcion del duodeno, y algunas veces tambien el cólon ascendente y cólon descendente.

CAPÍTULO VII.

FISIOLOGIA DEL APARATO GENITAL DE LOS DOS SEXOS, Y EMBRIOLOGIA.

En este capítulo estudiaremos: 1.° *los usos del testículo*: 2.° *los usos del ovario;* 3.° el acto que pone en contacto el elemento masculino con el femenino, es decir, la *cópula;* 4.° el resultado de este contacto ó *fecundacion;* 5.° el desarrollo del producto fecundado ó *embrion;* 6.° el *feto*, y 7.° el *útero* durante el embarazo.

ARTÍCULO PRIMERO.

USOS DEL TESTÍCULO.

La funcion del testículo, es producir el esperma; esta secrecion contínua pertenece, como la saliva, al grupo de las recrementicias.

La secrecion del líquido espermático tiene lugar en los tubos seminíferos del testículo

desde donde se dirige hácia el borde superior del órgano, atraviesa los conductos seminíferos derechos, la red vascular de Haller, los conos eferentes, se dirige al epidídimo que recorre en toda su extension lo mismo que el conducto deferente y llega á las vesículas seminales donde se deposita, y de las que, como veremos despues, sale bruscamente en el instante de la eyaculacion.

El esperma sube por las vias espermáticas contra las leyes de la gravedad, y las fuerzas que producen su ascension son especialmente la *capilaridad* y el *vis á tergo;* es decir, el impulso dado á la corriente espermática por las nuevas porciones segregadas que van apareciendo en los conductos seminíferos; las contracciones del conducto deferente ayudan tambien la marcha del líquido, y finalmente, el hecho de pasar de unos espacios anchos á otros más estrechos contribuye tambien á acelerar su curso, pues es evidente que el calibre del epidídimo á donde afluyen todos los conductos espermáticos, es mucho menor que el de dichos conductitos reunidos.

En suma, la secrecion del esperma se verifica con notable lentitud; se acelera en el acto del cóito, tambien por los deseos venéreos, y por todas las excitaciones morales ó físicas que puedan obrar sobre los órganos genitales.

El esperma es un líquido blanquecino, espeso, filamentoso, de un olor característico parecido al del *cloro*, y de reaccion alcalina.

Examinado al microscopio, es un fluido que contiene en suspension diversos elementos, granulaciones, glóbulos, y especialmente unos pequeños corpúsculos dotados de movimiento llamados *espermatozóides*; tambien se encuentran algunas células de epitelium arrastradas por el líquido al pasar por las vias espermáticas.

Conviene saber que el esperma eyaculado contiene muchos líquidos mezclados con el producto de secrecion del testículo: el de la próstata, el de las glándulas del conducto deferente, el de las vesículas seminales, el de las glándulas de Cooper y de las de Littre.

El esperma, pues, está formado de dos partes, una líquida y otra de corpúsculos flotantes. La parte líquida sirve de vehículo á los espermatozóides que contiene en suspension; *esta parte por sí misma no tiene ninguna propiedad fecundante*, como lo prueban clara y terminantemente los experimentos hechos por Spallanzani, Prevostt y Dumas. Antes de que fuesen conocidos los experimentos de Spallanzani, se decia que los vapores emanados del esperma eran los que tenian la facultad de fecundar; puede considerarse el importantísimo papel que ejerceria esta *aura seminalis* en los casos de preñeces ilegítimas y otros análogos; pero ya hoy, esa pretendida *aura seminalis* sólo existe en la historia.

En realidad, la parte fecundante del esperma son los espermatozóides que contiene en suspension y que se encuentran en los animales sólo en la época del celo, y en el hombre en todas las del año.

Su presencia en el esperma se manifiesta desde la pubertad hasta una edad muy avanzada, pues que los ancianos tienen la facultad de procrear. M. Duplay, padre, ha demostrado que los espermatozóides se encuentran con todas sus propiedades aún en los ancianos de 86 años, pero es tambien cierto que faltan con frecuencia á esa edad.

El espermatozóide, llamado tambien *zoospermo*, *filamento espermático* ó *animalillo espermático*, es un pequeño cuerpo microscópico que se desarrolla en el fondo de los conductos seminíferos, y que tiene todas las apariencias de un ser viviente.

Presenta una parte ensanchada que se llama *cabeza*, y otra estrecha y alargada llamada *cola:* la cabeza, aplanada, tiene la forma de un hierro de lanza, y mide en longitud 0mm,005, en anchura 0mm,003, y en espesor 0mm002: la cola es mucho más larga, y la extension total del espermatozóide es de 0mm,015.

Estos zoospermos ejecutan movimientos á favor de su cola á la cual hacen ondular; en sus evoluciones desalojan los pequeños cuerpos que se oponen á su paso, los cristales por ejemplo. Segun Henle, la celeridad de su marcha es de 0mm,18 por segundo, ó de 27 milímetros en cada siete minutos y medio.

La agilidad de los espermatozóides es la condicion indispensable para la propiedad

fecundante del esperma, pues este líquido deja de tenerla desde el momento en que los espermatozóides pierden su movilidad. Hay condiciones que paralizan los movimientos de estos animalillos; otras, por el contrario, las favorecen y aún las activan: así, el frio, el calor, la sequedad del esperma, las descargas eléctricas, los ácidos, la estrignina, los narcóticos, el moco vaginal y el uterino alterados hacen cesar sus movimientos, y por otra parte, se observa que persisten en la orina, la leche, la saliva, el pus y en el suero de la sangre.

El espermatozóide extraido del cuerpo del hombre, puede conservar su movilidad durante 24 ó 36 horas si se le sostiene á una buena temperatura, pero en los órganos genitales de la mujer continúa con tan curiosos movimientos hasta ocho ó diez dias.

¿Son animales los espermatozóides? Difícil es resolver la cuestion. Mi ilustrado y querido maestro el profesor M. Pujol, considera el siguiente experimento como una prueba irrecusable en favor de su animalidad. Si se coloca sobre un trozo de vidrio cierta cantidad de esperma, y una de las extremidades del vidrio se pone sobre la llama de una lámpara, el líquido se seca al nivel del punto por donde directamente haya recibido el calor, y la capa de esperma puede dividirse en tres partes: una seca, otra líquida y otra intermedia viscosa. En la parte seca, evidentemente quedan los espermatozóides privados de su movilidad; en la líquida, los movimientos son los mismos que en el estado normal; pero en la parte viscosa se ven á los animalillos ligados, unos por la cabeza y otros por la cola, haciendo contorsiones exageradas con la parte libre para evitar la muerte. El instinto de la conservacion habla muy alto en esta experiencia, que unida á las condiciones ántes indicadas, en que estos corpúsculos pierden sus movimientos, aboga en favor de su animalidad.

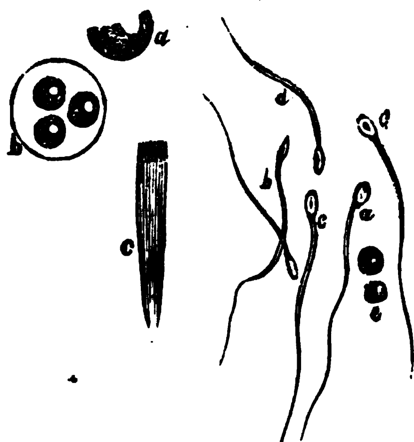


FIG. 281. – Espermatozóides y vesiculas espermáticas.

a. Vesiculas espermáticas ó globulillos.—*b* Tres vesiculas espermáticas contenidas en una vesicula madre — *c* Manojo de espermatozóides.— *d*. Espermatozóides libres. — *e*. Vesiculas estériles.

Los espermatozóides son homogéneos y no presentan punto apreciable de estructura; no obstante, algunos autores han creido descubrir parte de su organizacion. Valentin, habiéndose procurado el esperma de un oso, ha creido ver en los zoospermos un chupador, un ano y un intestino. ¡Gerber ha visto los órganos de la generacion de los espermatozóides! Schowann afirma que ha observado en ellos un chupador análogo al de los bribiones. En fin, M. Pouchet describe el intestino de los espermatozóides. ¿Podrá esto creerse? ¡Es probable que para preservarlos del frio durante sus investigaciones, los cubriera completamente con una manta de epitelium!

Para M. Robin, no son animales los espermatozóides; son sólo unos elementos anatómicos dotados de un movimiento análogo al de las pestañas vibrátiles.

Desarrollo.—En los conductitos espermáticos se desarrollan unos cuerpos pequeños semejantes al óvulo de la mujer, llamados *óvulos masculinos:* tambien se llaman *vesículas madres* de los espermatozoos, y lo mismo que el óvulo de la mujer, está constituido el del hombre de una cubierta ó membrana vitelina, pero más delgada, y de un contenido granuloso ó vitellus. El vitellus presenta el fenómeno de la segmentacion lo mismo en el óvulo masculino que en el femenino, solamente que en el femenino se verifica bajo la influencia de la fecundacion, y en el masculino es expontáneo, siendo su resultado la formacion de las *células embrionarias masculinas*, que en vez de soldarse entre sí, como se observa en el óvulo de la mujer para constituir el embrion, permanecen separadas y distintas unas de otras: su forma cambia poco á poco; por un lado se ve un punto que se alarga y estrecha para constituir la pestaña ó cola, y por otro, pronto se nota que la masa de la célula disminuye un poco de volúmen y forma la cabeza del espermatozóide. Estos animalillos quedan entónces libres en la vesícula madre ú óvulo masculino; si son en corto número, no afectan disposicion determinada, pero si son muy numerosos, se agrupan en series como formando manojos, todos con la cabeza dirigida en el mismo sentido como una fila de soldados en formacion: el manojo espermático se aplica á la cara interna de la célula madre y describe una curva concéntrica á la de esta pared, de tal manera, que los espermatozoos parece que se muerden la cola: al cabo de algun tiempo, la vesícula se rompe y se disuelve, y entonces quedan libres: otras veces, en lugar de desarrollarse por la metamórfosis de las células embrionarias masculinas, se forman en las células; su cola rechaza la membrana, que se pone prominente, y poco tiempo despues se rompe y disuelve. En el trayecto del esperma desde los testículos á las vesículas seminales es en donde se verifican estos fenómenos; así es que se observa abundan más los espermatozóides á medida que va aproximándose el líquido á las vesículas seminales.

Durante las vacaciones de 1677, un estudiante aleman, llamado Luys Hamm, descubrió la existencia de los espermatozóides; y dichoso con su descubrimiento, se apresuró á comunicárselo á Leeuwenhoeck, que se dedicó á hacer un estudio más profundo de esos pequeños cuerpos. Muchos fisiólogos los han estudiado despues, y en nuestros dias M. Robin y Kölliker son los que mejor los han dado á conocer.

ARTÍCULO SEGUNDO.

USOS DEL OVARIO.

Estudiaremos en este capítulo el *óvulo* y la *vesícula* de Graaf, en la cual se halla contenido: la *evolucion* del óvulo, las *modificaciones* que se producen en los órganos genitales de la mujer, y la *menstruacion*, que es un fenómeno resultado de dicha evolucion.

§ 1.—Vesículas de Graaf.

Las vesículas de Graaf, llamadas tambien *ovisacos* ó *vesículas ováricas*, estudiadas por primera vez en 1672 por Regnier de Graaf, son unos pequeños sacos membranosos dispersos entre los elementos que constituyen la capa superficial del ovario, en cuyo centro se encuentra el óvulo. (*Véase* Ovario.)

Se encuentran dichos órganos desde la más tierna infancia hasta la ancianidad más avanzada, solamente que su estructura no es la misma en las diversas edades.

Segun la mayor parte de los autores, sólo podrian hallarse de 200 á 300 en sus diferentes grados de desarrollo.

No se hallan diseminadas sin órden en el ovario, sino que forman dos ó tres capas en la superficie externa de dicho parénquima: encuéntranse agrupadas con ménos re-

gularidad hácia el centro, y faltan completamente al nivel del punto por donde el ovario recibe sus vasos y nervios, ó sea al nivel do su borde anterior.

Las vesículas de Graaf son visibles á la simple vista, y tienen el tamaño de una pequeña cabeza de alfiler, pero las hay más pequeñas y más voluminosas.

Tienen una pared poco vascular: los elementos que las constituyen son fibras laminosas que forman una trama floja, pequeñas células poliédricas de ángulos redondeados, algunas veces esferoidales, y materia amorfa interpuesta entre estos elementos. Las células se llaman *células ovisacos* ó *células del cuerpo amarillo*.

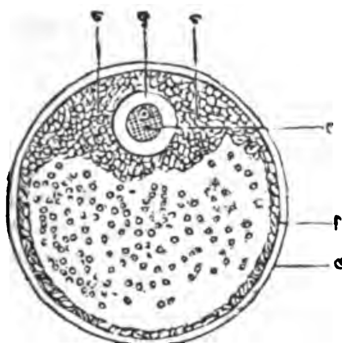


FIG. 282.—Vesícula ovárica.

a. Pared.—b. Membrana granulosa.—c, c. Disco prolífero.—d. Membrana vitelina ó pared del huevo.—e. Vitellus.

La pared de las vesículas de Graaf se adhiere bastante intimamente por su superficie externa al parénquima ovárico.

En la vesícula se encuentra un *líquido*, un *epitelium* y el *óvulo*.

El *líquido* es albuminoso, distiende la túnica de la vesícula y la aumenta de volúmen.

El *epitelium* es prismático ó formado de nucleolos ovoideos ó esféricos; se encuentran tambien algunas células provistas de pestañas vibrátiles.

Este epitelium forma en la superficie interna de la túnica propia de la vesícula una capa fina y uniforme llamada membrana granulosa: forma ádemas un pequeño grupo que rodea al óvulo en el centro de la vesícula, designado con el nombre de *disco prolífero*, y finalmente, en algunos casos, se observan puentes epiteliales que van desde el disco á la membrana granulosa atravesando el líquido, que se llaman *retináculos*.

Cada vesícula recibe dos ó tres pequeños ramos arteriales que se ensanchan sobre su pared y forman una red de *capilares* bastante voluminosos de mallas muy apretadas.

Algunos anatómicos admiten que la pared de la vesícula ovárica está formada de dos túnicas: una externa, vascular y elástica, y otra interna no vascular ni elástica, resultando de esta disposicion, despues de la rotura de vesículas, que la túnica externa se retrae en virtud de su elasticidad, produciendo los pliegues de la túnica interna.

La estructura del ovario, tal como la acabamos de describir, es la que se ve en la mayor parte de los autores; pero muy recientemente, en un trabajo de M. Sappey, premiado con justicia, ha demostrado que nada de cierto sabian los anatómicos hasta el dia sobre la estructura del ovario y sobre el verdadero sitio donde se encuentran las vesículas ováricas.

Segun este eminente anatómico la túnica albugínea no existe; las vesículas no están diseminadas por el extremo del ovario, y su número es mucho más considerable de lo que se ha creido hasta el presente.

Segun él, la porcion del ovario, llamada por los autores *túnica albugínea* ó *fibrosa*, es precisamente la parte donde se encuentran las vesículas de Graaf, y no en el centro del ovario. Esta capa ovígena nada tiene de comun con la túnica fibrosa.

La vesícula, tal como la describen los autores, es como se encuentra en uno de sus períodos, en el correspondiente á la época de la vida en que la mujer está reglada, es decir, de 15 á 50 años por término medio: pero esas vesículas existen en la niña, si bien con estructura diferente.

Segun M. Sappey, las vesículas ováricas, ántes de la pubertad, tienen un diámetro de 0m,02; su pared es muy resistente y nada vascular, y su cavidad se halla completamente llena por las células epiteliales y por el óvulo, y desprovista de líquido. De las minuciosas observaciones de este anatómico, resulta que el número de vesículas en las niñas llega á ser de 600.000 á 700.000 próximamente entre los dos ovarios, ó sean 1760 por milímetro cuadrado, y en algunas puede pasar su número de un millon: hace notar tambien que una mujer lleva en sus ovarios suficiente número de huevos para dar á luz tantos individuos como se cuentan entre las cuatro ciudades, Lyon, Marsella, Burdeos y Rouen, y que dos solas mujeres podrian poblar á Paris.

§ II.—Óvulo ó huevo.

Es un pequeño cuerpo esférico descubierto por Baër en 1827 y contenido en la vesícula de Graaf, en el centro del disco prolífero. El huevo es trasparente, su diámetro de 0m,01: presenta al microscopio una pared, *membrana vitelina;* un contenido, *vitellus*, en el que se encuentra una célula trasparente, *vesícula germinativa*, y en esta célula se observa una mancha redondeada, la *mancha germinativa.*

La *membrana vitelina* es gruesa, trasparente, brillante, muy resistente, homogénea, amorfa y elástica; contiene el vitellus, y mirada al microscopio parece un doble anillo, pues por efecto de su trasparencia, se ven solamente dos líneas que son los límites de su pared por dentro y por fuera.

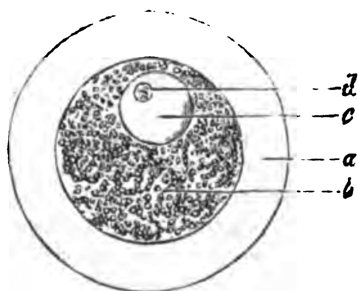


FIG. 283.—Óvulo extraido de la vesícula de la figura 282.

a. Membrana vitelina.—*b.* Vitellus.—*c.* Vesícula germinativa.—*d.* Mancha germinativa.

El contenido ó *vitellus* es una masa granulosa, viscosa, trasparente y coherente que constituye la parte más esencial del huevo. El agua atraviesa por endosmósis la membrana vitelina y produce la retraccion del vitellus.

La *vesícula germinativa*, descubierta por Purkinje en las aves, y en 1834 por M. Coste en los mamíferos, es una pequeña vesícula trasparente y muy frágil, colocada en medio del vitellus, donde se esconde algunas veces, y formada de una cubierta muy fina y de un contenido líquido: conforme el huevo se va madurando, la vesícula germinativa se dirige hácia la periferia.

Algunas veces se observan manchas más ó ménos extensas en la vesícula germinativa, llamadas *manchas germinativas*; fueron descubiertas por Wagner, son oscuras y redondeadas, y se encuentran sobre un punto de la pared de la vesícula.

§ III. — Funciones, evolucion de la vesícula ovárica y del óvulo.

La vesícula ovárica no es más que el receptáculo del óvulo, y no tiene otra funcion que la de favorecer la entrada de este en la trompa de Falopio.

En la época de la pubertad engruesan cierto número de vesículas de Graaf, hasta adquirir el volúmen de una pequeña cabeza de alfiler ó de un grano de mijo, y áun algunas llegan á las dimensiones de un guisante: este desarrollo tiene lugar por el aumento del líquido interior de la vesícula, y durante este tiempo es cuando sus paredes se hacen vasculares.

Todos los meses se rompe una de estas vesículas para dar paso al óvulo, precisamente en la época menstrual y en virtud de un trabajo particular de la mujer. En los animales esta rotura tiene lugar en la época del celo que corresponde á la menstruacion.

Durante el período menstrual, afluye una considerable cantidad de sangre á los órganos genitales, una de las vesículas se distiende considerablemente bajo la influencia de la congestion ovárica, y adquiere una proporcion muy considerable, casi el volúmen de una avellana: luego que llega á cierto grado de desarrollo, vence la resistencia de su pared, se rompe y retrae bruscamente por su elasticidad, y lanza hácia el orificio peritoneal de la trompa de Falopio el líquido con el óvulo que contiene. La rotura tiene lugar siempre por el punto más saliente de la vesícula, que es por donde su pared llega á ponerse más delgada.

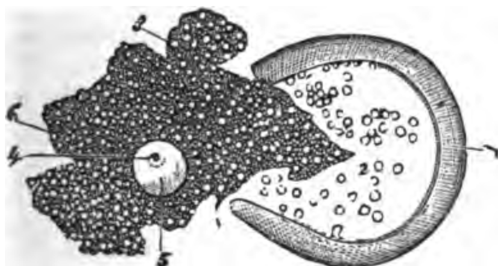


FIG. 284.—Rotura de la vesícula de Graaf y salida del huevo. (Figura tomada del *Tratado de partos* de M. Joulin.)

1. Pared de la vesícula.— 2. Rotura de la vesícula.—3 y 6. Granulaciones del disco prolífero expulsadas de la cavidad de la vesícula.—4. Vesícula germinativa.—5. Ovulo.

Otras causas producen la rotura de la vesícula fuera de la época menstrual: tales son el cóito; la excitacion de los órganos genitales y áun la sola aproximacion del elemento masculino. Segun M. Rouget, cuya opinion admite tambien M. Sappey, el bulbo del ovario se contrae, y contribuye así á rechazar hácia fuera la vesícula que se rompe á la influencia de esta contraccion, contraccion que algunos autores comparan con una verdadera ereccion.

En el estado normal, y fuera de las causas ántes indicadas, llega todos los meses á su madurez una vesícula ovárica, cuyo fenómeno se verifica alternativamente en los dos ovarios; de modo que en el período de un año se forman seis cicatrices, correspondientes á las seis vesículas rotas en cada ovario.

El óvulo lanzado por la retraccion de la vesícula se dirige á la trompa de Falopio, que por efecto de sus contracciones tiene ya para entónces aplicado el orificio de su pabellon sobre el ovario: compréndese, pues, que la obstruccion completa de este orificio por falsas membranas ó la desviacion del pabellon implican la imposibilidad del paso del óvulo, y por consiguiente la esterilidad, porque en este caso cae en la cavidad pelviana y desaparece. Una vez el óvulo en la trompa, marcha hácia el útero, siendo pro-



Fig. 285.—Fragmento del ovario de una puerca con varias vesículas ováricas en diferentes estados de desarrollo.

a, b. Variedad de aberturas en las vesículas.

ducidos sus movimientos por las contracciones de las fibras musculares de la trompa: algunos autores creen que las pestañas vibrátiles de la mucosa son las que determinan estos movimientos; pero la experiencia ha demostrado que las pestañas sirven más bien para hacer pasar los espermatozóides hácia el ovario. El trayecto del óvulo por la trompa dura mucho tiempo; segun las observaciones hechas en los animales, se puede creer que tarda de cuatro á ocho dias.

La rotura de la vesícula corresponde á los últimos instantes de las reglas.

El disco prolífero que rodea al óvulo en la vesícula, le acompaña tambien en la trompa; al mismo tiempo se rodea el óvulo de una materia albuminosa, especie de capa que toman los espermatozóides á su paso; pero su verdadera mision es la de nutrir el huèvo fecundadò hasta el desarrollo de los vasos en su espesor.

Los fenómenos que produce la evolucion del óvulo en los órganos genitales, son inmediatos ó consecutivos, siendo su asiento el ovario.

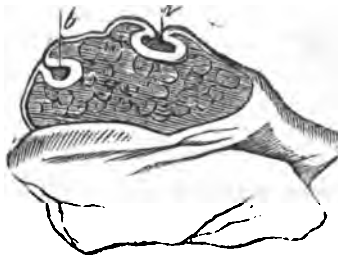


Fig. 286.—Ovario de la mujer algun tiempo despues de la rotura de dos vesículas ováricas.

a. Vesículas rotas y principio de la hipertrofia de sus paredes.

Los fenómenos inmediatos son los mismos, ya que el óvulo expulsado sea ó no fecundado, y consisten: 1.º en la produccion de una pequeña hemorragia; 2.º en la retraccion de la pared vesicular.

La hemorragia proviene de la rotura de los vasos que se distribuyen por la pared de la vesícula; suele faltar en ocasiones (Coste), pero en otras circunstancias puede ser abundante y formar en el fondo de saco recto-vaginal una dilatacion, á la que se da el nombre de *hematocele retro-uterino*. En la mayoría de los casos, la sangre, poco abundante, llena simplemente la cavidad de la vesícula y se coagula, cuyo coágulo se reabsorbe poco á poco y retarda la formacion del *cuerpo amarillo*.

La retraccion de la pared vascular produce, segun los autores que admiten dos túnicas en la vesícula, el plegamiento de la interna, ó sea de la no elástica, cuyos pliegues pueden compararse á las circunvoluciones cerebrales que aumentan insensiblemente de

volúmen hasta llegar á tocarse. (*Véase* fig. 287.) Para los autores que no admiten más que una túnica, esta se hipertrofia á consecuencia de la multiplicacion de las células que contienen en su misma pared.

Al mismo tiempo se llenan estas células de granulaciones adiposas amarillas, y la congestion que existe en la pared de la vesícula concurre á aumentar el volúmen del nuevo tejido que ha de formar más tarde una cicatriz: á este tejido saliente, rojo amarillento, resultado de la rotura de una vesícula, se le da el nombre de *ovariolo ó cuerpo amarillo*.

A medida que los repliegues de la pared interna de la vesícula avanzan hácia el centro de la cavidad, producen la reabsorcion de una serosidad espesa que se desarrolla de repente despues de la salida del óvulo. Al principio, estos repliegues son de color rojo, despues azulados, y en una palabra, pasan por todas las fases de coloracion de las infiltraciones sanguíneas, y al cabo de treinta y cinco ó cuarenta dias la cicatrizacion es casi completa.

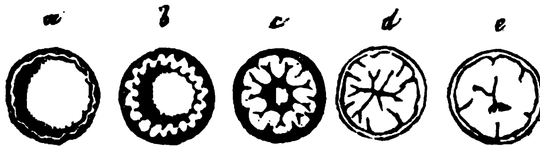


FIG. 287.—Formacion de los cuerpos amarillos.

a. Pared de la vesícula inmediatamente despues de su rotura.—*b*. Plegamiento de la membrana interna no elástica.—*c*. Los pliegues aumentan simulando circunvoluciones.—*d*. La cavidad de los repliegues se trasforma en una hendidura.—*e*. Cicatriz.

El cuerpo intermedio entre la rotura de la vesícula y la cicatriz es el *cuerpo amarillo de la menstruacion;* pero M. Coste cree que el *cuerpo amarillo de la preñez* es diferente. En efecto, cuando el óvulo ha sido fecundado, el cuerpo amarillo es voluminoso, entre los repliegues de la pared de la vesícula se interpone una sustancia amorfa, plástica, y el cuerpo amarillo no llega á su apogeo sino al tercer mes del embarazo, y ocupa una superficie doble ó triple que la del cuerpo amarillo de la menstruacion; hácia el cuarto mes principia á atrofiarse para quedar reducido en la época del parto á un tercio de su volúmen primitivo.

§ IV. — Menstruacion.

Se da este nombre al derrame sanguíneo que tiene lugar todos los meses al exterior por los órganos genitales de la mujer.

La menstruacion caracteriza á la mujer y corresponde al derrame de un líquido seroso que se observa en la época del celo en las hembras de ciertos animales: en algunas este líquido es sero-sanguinolento (monos.)

Cuando la mujer llega á tener menstruacion, es cuando está *reglada;* por lo que en cada época menstrual, suele decirse que está con *sus reglas:* estas principian á presentarse en la pubertad, que es más pronta en los paises cálidos, más tardía en los paises frios. Entre las francesas, aparecen *por lo regular* á los catorce años, concluyen hácia los cincuenta, de modo que una mujer está reglada *ordinariamente* durante treinta años. La época en que cesa la menstruacion ha recibido el nombre de menopausia y la edad en que esto tiene lugar se llama *edad crítica*.

El derrame menstrual se renueva regularmente todos los meses en unas mujeres, é irregularmente en otras; en estas últimas se observa las más veces que la menstruacion

se presenta cada veinticinco ó veintiseis dias, y áun á veces cada veinte ó cada quince, en cuyo caso este fenómeno es del dominio de la patología; pero adviértase, que en la mayor parte de las mujeres bien regladas, se adelanta el período menstrual todos los meses uno ó dos dias.

La *duracion* de cada ménstruo es sumamente variable; unas mujeres *reglan*, como ellas dicen, durante un sólo dia; otras cinco ó seis, pero por término medio el flujo menstrual dura tres dias.

La *cantidad* de sangre exhalada en cada período, suele ser generalmente unos 250 gramos, pero en esto hay tambien muchas variedades.

Las *cualidades* de la sangre menstrual se dice que no difieren de las de la sangre en general, más que en una ligera disminucion de la fibrina: así, pues, la sangre de las reglas debe ser fluida, y cuando la mujer la arroja en cuajarones, hay motivo para sospechar una hemorragia mórbida ó lenta. Difícil es admitir que esta sangre sea casi igual á la sangre normal, despues de haber meditado sobre los experimentos de MM. Andral y Gavarret, que demuestran que durante el período de la vida en que la mujer está reglada, la cantidad de ácido carbónico exhalado por el pulmon no sufre ninguno de los cambios que se manifiestan en el hombre; al paso que, desde el momento en que por una causa cualquiera se suspende la menstruacion, presenta el ácido carbónico exhalado las mismas modificaciones que en el sexo masculino. *(Véase* Respiracion,)

Ciertas condiciones fisiológicas suspenden el curso del derrame natural; tales son la preñez y el tiempo de la lactancia; no obstante, hay nodrizas que tienen sus reglas. La menstruacion no se observa nunca durante el embarazo, si bien pueden simularla algunas hemorragias ligeras, resultado del desprendimiento parcial de la placenta.

El fenómeno de la menstruacion está íntimamente ligado al de la postura del huevo: parece que la sangre tiene la mision de preparar la cavidad uterina para recibir el huevo fecundado; el flujo menstrual tiene lugar desde el instante en que los órganos genitales internos se ponen turgescentes, y por consiguiente, cuando el ovario congestionado. incuba. por decirlo así, la vesícula ovárica, que se rompe al término de su madurez. Créese en general que el óvulo llega al útero al terminar el flujo menstrual.

El *asiento* de esta hemorragia natural es la mucosa uterina, cuya sangre sale de las pequeñas rasgaduras de los vasos capilares: algunas veces tiene lugar en la trompa y la sangre cae al peritoneo, lo cual es, segun Trousseau, la causa más frecuente del *hematocele retro-uterino*.

Los órganos genitales de la mujer *se modifican* durante la menstruacion: primero se observa la caida del epitelium de la mucosa uterina que se renueva despues de cada período menstrual; tambien se observa una congestion considerable y aumento de volúmen de los órganos genitales externos é internos. El ovario se distiende; la trompa y los ligamentos anchos se tumefactan; la pared uterina aumenta de espesor, así como tambien las paredes vaginales; la vulva toma un color más oscuro, y finalmente, el tejido célulo-muscular de la escavacion de la pélvis se pone turgescente. M. Rouget considera este aflujo de sangre como una verdadera ereccion, y los tejidos en que se verifica como tejidos eréctiles.

Aunque la menstruacion sea un estado fisiológico, no es ménos cierto que á veces ocasiona ciertas alteraciones que hacen deba considerarse á la mujer en este período como en estado semipatológico.

1.° ¿Qué de cuidados no se prodigan, con justa razon, á una jóven en el tiempo de la pubertad? ¿Con qué facilidad no pueden desarrollársela en estos momentos ciertos estados nerviosos? ¿No es muy frecuente la aparicion de la clorósis en esta época de la vida?

2.° Despues de establecidas las reglas, producen en muchas mujeres una serie de síntomas que caracterizan un estado patológico, y ciertamente que más de la mitad se hallan predispuestas más ó ménos á un estado morboso durante la menstruacion.

El exámen local de los órganos genitales da á conocer la pesadez del periné y áun

dolores en la vagina; respecto al estado general se observan varias perturbaciones nerviosas; cefalalgia. síntomas nerviosos (vapores). dolores neurálgicos lumbo-abdominales que se manifiestan, bien en la region lumbar, bien en el pliegue de la ingle, síntoma el más frecuente, y deseos venéreos, algunas veces vehementes. Al mismo tiempo se observa una coloracion morena ó azulada más ó ménos oscura en el párpado inferior, disminucion del apetito, y estreñimiento. Estos síntomas, y especialmente el dolor lumboabdominal, es tan intenso en algunas mujeres, que tienen que guardar cama en la época de las reglas.

3.° Finalmente, la edad crítica es época en la que se manifiestan ciertos estados morbosos; pero adviértase que hay gran tendencia á atribuir á dicha edad todos los estados anormales que entónces puedan presentarse.

La *amenorrea* está caracterizada por la falta de reglas; si la menstruacion va acompañada de vivos dolores, se dice que hay *dismenorrea*; la *metrorragia* es la hemorragia del útero independientemente de la menstruacion, y la *menorragia* consiste en una hemorragia uterina que prolonga el derrame menstrual.

ARTÍCULO TERCERO.

CÓPULA.

La cópula ó *cóito* es el acto por el cual se ponen en inmediato contacto los órganos genitales de los dos sexos con el fin de procrear. Tienen lugar en este acto varios fenómenos, que son la ereccion en los dos sexos y la eyaculacion en el hombre.

Ereccion y eyaculacion. — Se da el nombre de ereccion á la turgescencia y rigidez del tejido eréctil de los órganos genitales, consiguiente al aflujo de sangre y su detencion en ellos; la ereccion se verifica en los dos sexos, pero así como en el hombre es indispensable para que pueda introducir el pene en la vagina, puede faltar en la mujer sin que sea obstáculo para la fecundacion.

Las causas de la ereccion en los dos sexos son las mismas; todas las excitaciones morales ó físicas en ambos, como por la masturbacion, recuerdo del cóito, lecturas eróticas, deseos venéreos, y puede producirse tambien por ciertas enfermedades de los órganos genitales, inflamacion del pene, prurito de la vulva, etc. Favorecen la ereccion, la continencia, la presencia de gran número de espermatozóides en el esperma, la plenitud de la vejiga, etc.

Durante la ereccion en el hombre, el pene se pone rígido y cámbia de direccion, inclinándose hácia arriba y adelante; cuando se pone muy turgescente en el acto del cóito se observan en él ciertas sacudidas que lo elevan bruscamente hácia la pared abdominal, durante las cuales toma un aspecto lustroso y un color rojo más oscuro; estos movimientos son debidos á la contraccion de los músculos del periné, principalmente del bulbo cavernoso que esprime la sangre del bulbo y la empuja hácia el glande.

Algunos autores explican el mecanismo de la ereccion del modo siguiente: bajo la influencia de las contracciones de los músculos del periné, sobre todo del de Wilson, son comprimidas las venas que salen del pene, y la sangre se acumula en este órgano, que como por otra parte corre constantemente por las arterias, se llenan las areolas del tejido eréctil y lo distienden, cuya distension es limitada por la resistencia de la cubierta fibrosa ocasionando el paso á las venas de una parte de la sangre. La ereccion, pues, es una detencion parcial de la sangre en los tejidos eréctiles. Calcúlese que la tension sanguínea en dichos tejidos y en esos momentos es igual á la de la sangre arterial.

Los tejidos eréctiles del hombre son los *cuerpos cavernosos* y la *porcion esponjosa de la uretra*. (*Véase* Pene.)

En la mujer son el *bulbo* de la vagina y el *clítoris*, y su ereccion obedece al mismo

mecanismo que en el hombre; el clítoris y el bulbo de la vagina aumentan de volúmen y de consistencia, cuyo fenómeno puede comprobarse por el tacto, pues se siente claramente su induracion muy pronunciada en la mitad superior del anillo vulvar.

Para M. Sappey, la ereccion es producida por el orgasmo venéreo que ocasiona el aflujo de sangre arterial á los cuerpos cavernosos al mismo tiempo que la contraccion del músculo peri-peniano y de las travéculas musculares del tejido eréctil; el músculo peri-peniano, comprime con sus contracciones las venas que salen del pene, de modo que la misma causa produce en los cuerpos cavernosos el derrame de sangre y su detencion.

Segun M. Robin, la ereccion consiste en un aflujo de sangre á los tejidos eréctiles producido por la parálisis de los nervios *vasomotores* y la repentina dilatacion de las extremidades arteriales que comunican con las areolas del tejido eréctil.

El doctor M. Legros, discípulo de M. Robin, explica la ereccion por medio de una nueva teoría muy parecida á la de su maestro. (*Véase* Anatomía general, Tejido eréctil, t. I.)

Durante la ereccion en el hombre, el líquido prostático y el de las glándulas de Cooper lubrifican el conducto de la uretra, y en el meato urinario aparece un líquido viscoso y trasparente que sirve para facilitar el paso del esperma y la introduccion del pene; en la mujer tambien se esparce un líquido por la superficie de la vulva, procedente de las glándulas bulbo-vaginales y de los folículos vulvares á fin de facilitar el deslizamiento. En ocasiones falta este líquido en la mujer así como tambien la ereccion, pues ambos fenómenos se hallan siempre intimamente unidos.

Por lo general, la consumacion del *cóito* tiene lugar cuando los órganos masculino y femenino se hallan en estado de ereccion.

La emision brusca del esperma durante el cóito constituye el fenómeno de la *eyaculacion*.

En la mujer no hay eyaculacion, á ménos que se quiera llamar así la repentina escrecion del moco vaginal por la glándula bulbo-vaginal durante la ereccion. La paralizacion del sistema nervioso coincide en el hombre con la eyaculacion; en la mujer no se conoce el fenómeno que se relaciona con la repentina debilidad del sistema nervioso, pero es probable exista alguno oculto en los órganos genitales profundos de su sexo. (Útero, etc.)

¿Es indispensable que el hombre y la mujer experimenten sensaciones voluptuosas para que tenga lugar la fecundacion? No. En el hombre es indispensable el placer, porque sin ereccion no puede practicar el cóito; pero en la mujer, ni la ereccion ni las sensaciones voluptuosas son necesarias para la fecundacion; multitud de mujeres pueden citarse que han concebido sin haberlas experimentado jamás. En suma, la ereccion en los dos sexos es como el verdadero complemento del cóito, facilitando la intromision del miembro viril en la vagina y rodeando de cierto placer y encanto un acto que, sin estas condiciones, sólo causaria pesadez y disgusto.

ARTÍCULO CUARTO.

FECUNDACION.

La fecundacion es un fenómeno de los más curiosos, resultado del contacto del elemento masculino con el femenino. Muchos experimentos demuestran que estos elementos deben hallarse en un perfecto estado de integridad; ya sabemos que el elemento masculino es el *espermatozóide* y el femenino el *óvulo*. (*Véase* Funcion del testículo; esperma y aura seminalis.)

En el acto de la cópula se deposita el esperma en el cuello uterino, ó mejor en el fondo de saco vaginal que lo rodea; por la capilaridad, y segun se dice, acaso por los movimientos de aspiracion del cuello uterino, el esperma penetra en su cavidad donde

las pestañas vibrátiles del epitelium facilitan su movimiento de ascension; de la cavidad uterina pasa á las trompas de Falopio donde las pestañas vibrátiles hacen caminar los espermatozóides hácia el ovario.

Si las vesículas de Graaf están próximas á romperse, la fecundacion puede verificarse; pues si no, los espermatozóides desaparecen en el moco.

Cuando ha de verificarse la fecundacion, el óvulo y el espermatozóide van al encuentro uno de otro; en cuanto se ponen en contacto, el espermatozóide sumerge su cabeza en el espesor del óvulo y desaparece; desde este momento queda fecundado el óvulo y el nuevo ser nacerá del óvulo que contiene en disolucion el espermatozóide. El sitio de la fecundacion varía, pues ya los dos elementos llegan á encontrarse en el útero, ya en el ovario, ó ya en las trompas de Falopio, que es lo general; pero para M. Coste, siempre se encuentran en el ovario.

Una vez fecundado, el óvulo continúa su marcha hácia el útero donde se adhiere; si se detiene en la trompa y en ella se desarrolla, da lugar á un *embarazo tubular extrauterino;* si fecundado en el ovario ó en el orificio del pabellon de la trompa cae en la cavidad pelviana á consecuencia de un desgraciado movimiento de la trompa, y se desarrolla en ella, entónces ocasiona un *embarazo peritoneal extrauterino.*

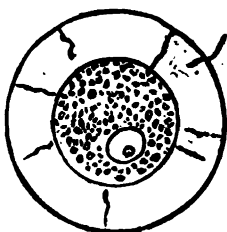


FIG. 288. — Espermatozóides penetrando en la pared del óvulo.

Segun lo que ya sabemos sobre el desarrollo expontáneo del óvulo y sobre la menstruacion, es evidente que el momento más favorable para la procreacion es el que sigue inmediatamente al flujo menstrual. No obstante, conviene no creer, como algunos médicos, que puede practicarse el cóito sin ningun peligro de procrear durante los quince dias que preceden á las reglas, pues sabemos que, bajo la influencia de las excitaciones venéreas, se contrae el tejido del ovario y puede expulsar uno de sus óvulos más próximos á madurarse desmintiendo incontestablemente semejantes afirmaciones. En fin, ¿hay un momento ménos favorable que otros á la fecundacion? Sí, y coincide con las dos semanas que preceden á las reglas, pero es necesario distinguir; creo que hay en esta época ménos exposicion que en lo restante del tiempo si al cóito le acompañan sus naturales accesorios ántes del acto, si el contacto es muy prolongado, si se repite varias veces en poco tiempo, etc.; pero no habrá peligro ninguno, si el cóito se practica una sola vez y con presteza (permítasenos la frase, si es que podemos expresarnos así). Finalmente, para que se comprenda mejor, diré, que las mujeres que no tienen ereccion ni experimentan ninguna sensacion voluptuosa al consumar un acto tan natural, no tienen peligro de ser fecundadas fuera de los dias que inmediatamente siguen al derrame menstrual. No por otra razon, entre otras, es por la que las mujeres públicas son fecundadas tan raras veces fuera de esa época.

No hace mucho tiempo se demostró que los espermatozóides penetran en el óvulo. M. Barry indicó primero este hecho en 1840. En 1854, M. Meissner lo demostró en el óvulo de una coneja, y M. Coste cree que es preciso penetre el espermatozóide hasta el vitellus para que se verifique la fecundacion.

Las *fecundaciones múltiples* en las que por lo general se observan dos, tres, cuatro y áun cinco gemelos, son debidas á la rotura simultánea de varias vesículas ó á que una misma vesícula contenga varios óvulos, como se ha observado algunas veces. Hay mu-

jeres que tienen predisposicion á los embarazos múltiples, pero el hombre no tiene ninguna influencia sobre el número de hijos que procrea, pues en una sola eyaculacion lanza suficiente número de espermatozóides para dar vida á un millon de niños.

La *superfetacion* es una doble fecundacion ocurrida casi en el mismo momento; por ejemplo, un negro cohabita con una blanca y la fecunda; ésta cohabita poco despues con un blanco, y como cada uno de los elementos masculinos ha fecundado un óvulo, la mujer llega á dar á luz un blanco y un mulato.

Cuando dos niños nacen con algunas semanas, ó con uno, dos ó tres meses de intervalo, no puede admitirse que el segundo haya sido procreado despues del primero, sino que ha sido detenido en su desarrollo. *(Véase* Utero durante el embarazo.)

Inútil es decir, por ser una utopia, que nada se sabe sobre el modo de procrear á voluntad varones ó hembras.

ARTÍCULO QUINTO.

DESARROLLO DEL HUEVO.

El huevo fecundado marcha de la trompa de Falopio al útero á donde llega hácia el octavo dia siguiente á la fecundacion. Durante este tiempo, ya ha aumentado de volúmen, haciéndose cuatro ó cinco veces más voluminoso. Los rápidos cambios que se operan en el huevo fecundado, han sido estudiados en la mujer á partir desde el duodécimo dia.

Dividiremos este estudio en: 1.° desarrollo del huevo ántes del duodécimo dia siguiente á su fecundacion; 2.° desarrollo del huevo despues del duodécimo dia.

§ I. — Desarrollo del huevo ántes del duodécimo dia.

Primer fenómeno. — **Desaparicion de la vesícula germinativa y segmentacion del huevo.** — Desde que el óvulo sale de la

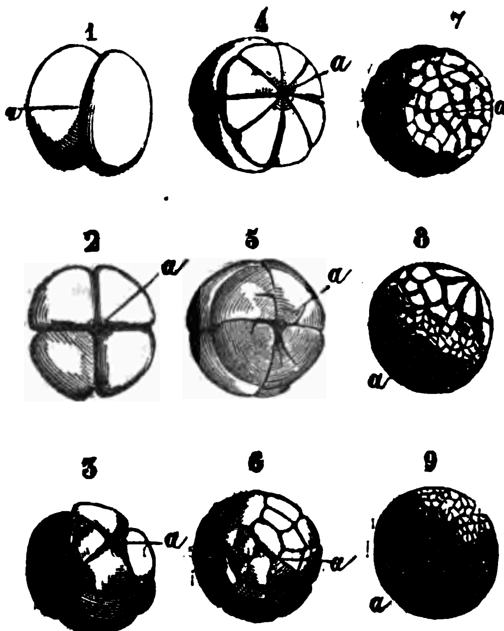


Fig. 289.—Segmentacion del vitellus. Los números demuestran el vitellus representado en nueve masas que señalan sus segmentaciones sucesivas Las letras *a*, *a*, *a*, indican los surcos de segmentacion del vitellus.

1. Primer grado de segmentacion.— 2. Segundo grado, etc.—9. Segmentacion completa. En esta época el huevo presenta el cuerpo moriforme, cada una de cuyas pequeñas masas ha de trasformarse despues en una célula.

vesícula germinativa, y áun ántes de este instante, desaparece la vesícula; este fenómeno se observa tambien en los óvulos que no han sido fecundados: inmediatamente despues, pero en el huevo fecundado solamente, se ve la segmentacion amarilla; en el centro del vitellus se desarrolla expontáneamente un *núcleo vitelino*, esférico, trasparente y homogéneo, miéntras que la masa del vitellus se pone granulosa. En este núcleo vitelino se desarrolla un nucleolo brillante.

Una hora despues, el núcleo se alarga, se estrangula por su parte media, y principia á separarse la masa del vitellus en dos partes iguales que corresponden á los puntos de donde nacen los glóbulos polares (*a*). Cada una de estas dos mitades del núcleo vitelino, sufre los mismos cambios; se alarga, se estrangula por su parte media y resultan cuatro núcleos, y lo mismo respecto de las masas vitelinas. Así continúa su segmentacion hasta que se llena el interior del óvulo de una cantidad considerable de pequeños cuerpos, cuyo conjunto se llama *cuerpo muriforme*, cada uno de los cuales ha de trasformarse rápidamente despues en una célula. Tal es el orígen de las *células blastodérmicas* ó *células embrionarias*.

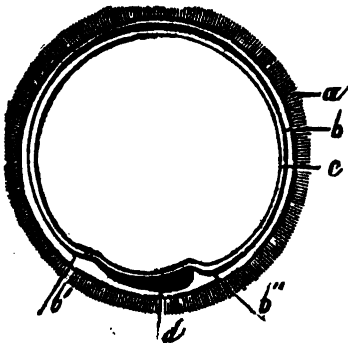


FIG. 290.—Huevo al duodécimo dia.

a. Membrana vitelina y vellosidades coriales. — *b*. Hoja externa del blastodermo. — *c*. Hoja interna del blastodermo.—*d*. Cuerpo del embrion. —*b'*. *b''*. Separacion de la hoja externa del blastodermo que ha de formar despues los capuchones cefálico y caudal.

Segundo fenómeno.—**El vitellus se trasforma en una membrana llamada blastodermo**. — Cuando por consecuencia de la segmentacion del vitellus, se llena de células la cavidad del huevo, éstas se dirigen hácia la superficie interna de la membrana vitelina, donde se aplanan y yustaponen para formar una membrana continua, miéntras que un líquido albuminoso se desarrolla en la cavidad del óvulo. Esta membrana, formada por la yustaposicion de las células blastodérmicas se llama *blastodermo* ó *vesícula blastodérmica*.

Tercer fenómeno. — **Aparicion del embrion**. — Inmediatamente despues de formado el blastodermo, obsérvase que un punto de esta membrana se pone más oscuro y engruesa ligeramente; este punto es la *mancha embrionaria* ó *área germinativa*. Está formado por cierta cantidad de células embrionarias que no han entrado á constituir el blastodermo; esta mancha, circular primero, muy pronto se hace elíptica presentando en el centro una línea clara, casi trasparente que es el indicio de la médula espinal.

Cuarto fenómeno.—**Desdoblamiento del blastodermo**.—Miéntras la mancha germinativa aumenta de volúmen, el blastodermo se desdobla y presenta dos vesículas concéntricas, encontrándose, pues, formado el huevo en esta época, de fuera á dentro, por la *membrana vitelina*, la *hoja externa* y la *hoja interna* del blastodermo.

a. *Hoja externa*. — La hoja externa, llamada tambien *serosa* ó *animal*, está en relacion con la membrana vitelina, y es la que forma más adelante la piel del embrion.

(*a*) Pequeños corpúsculos que se presentan al tiempo de la fecundacion y que sólo tienen importancia en las aves.

b. Hoja interna. — La hoja interna ó mucosa, separa á la externa del líquido contenido en el huevo, y es la que ha de formar más tarde la mucosa intestinal.

Quinto fenómeno. — **Aparicion de los primeros vasos en el embrion.** — Miéntras se forman las dos hojas del blastodermo, aumenta entre ellas el líquido de que debe nacer el embrion y este aparece. Los vasos se desarrollan por todas partes en este blastema y forman una red á la que se da el nombre de *hoja vascular* ó *intermedia* del blastodermo.

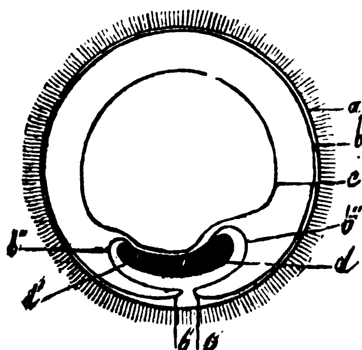


FIG. 291. — Huevo de quince á dieziseis dias.

a. Membrana vitelina (córion). — *b.* Hoja externa del blastodermo. — *b'*, *b'*. Repliegues de la hoja externa del blastodermo que corren en direccion uno de otro. — *b''*, *b''*. Capuchones cefálico y caudal. — *c.* Hoja interna del blastodermo que ha de formar la vesícula umbilical. — *d*, *d'*. Cuerpo del embrion.

6.° *Fenómeno.* — **Engrosamiento del embrion y modificacion de la hoja externa del blastodermo.** — Sabemos que el blastodermo embrionario se encuentra entre las dos hojas del blastodermo: el embrion, formado por este blastema, está colocado de tal modo, que su cara dorsal corresponde á la hoja externa que ha de formar la piel, y su cara anterior ó umbilical corresponde á la hoja interna. La mancha embrionaria engruesa y se alarga, al mismo tiempo la cara dorsal del embrion se hace saliente, miéntras que sus dos extremidades y tambien sus lados se encorvan hácia el centro del huevo; esta curvadura es más marcada por las extremidades, de modo que el embrion toma la forma de una pequeña barquilla. Si recordamos que la hoja externa del blastodermo se adhiere á la cara dorsal del embrion, del que ha de formar la piel, comprenderemos fácilmente que al encorvarse hácia el centro del huevo, sus extremidades y bordes separan la hoja externa del blastodermo: este, siguiendo los bordes y las extremidades del embrion, se extiende por su cara dorsal formando un repliegue circular que se estrecha insensiblemente hasta la parte media: despues de cubierta toda la cara dorsal, se unen los repliegues de la hoja externa, que entónces se encuentra dividida en dos partes; una que se continúa formando la hoja externa del blastodermo, aplicada á la cara interna de la membrana vitelina, y otra que despues de separada completamente de la precedente, rodea la cara dorsal del feto y forma el *amnios*.

A la vez que el embrion va encorvándose hácia el centro del huevo, tambien van engruesando sus dos extremidades, una más que otra: la más voluminosa se llama *extremidad cefálica*, y la otra *extremidad caudal;* y los bordes se conocen con el nombre de *láminas ventrales*. Al nivel de las extremidades es donde se acostumbra á estudiar la reflexion de la hoja externa del blastodermo sobre el dorso del embrion para formar el amnios: así, pues, se ha llamado *capuchon cefálico* la porcion que se refleja bajo la cabeza; y *capuchon caudal* la que se refleja por debajo de la extremidad caudal.

Más exacto sería decir que el embrion presenta un capuchon periférico alrededor de su cara dorsal.

7.° *Fenómeno.* — **Modificacion de la hoja interna del blastodermo.** — Miéntras que el embrion colocado entre las dos hojas se en-

corva hácia el centro del huevo y levanta la hoja externa para formar los capuchones, y más tarde el amnios; la hoja interna se divide insensiblemente en dos partes: una que ha de quedar contenida en la cavidad abdominal del embrion; otra fuera de la cavidad, pero en el interior del huevo: el punto que separa estas dos porciones es un gran orificio que despues ha de ser el ombligo; la porcion de hoja interna del blastodermo, encerrada en el cuerpo del embrion, formará á su tiempo la *mucosa intestinal*, y la otra será la *vesícula umbilical*.

Todos estos fenómenos se presentan en el huevo fecundado ántes del duodécimo dia, época en la cual no mide más de 4 á 5 milímetros de longitud: los primeros fenómenos hasta el octavo dia, tienen lugar durante el paso del huevo por la trompa de Falopio; los demas se verifican en la cavidad uterina.

En los primeros dias, el huevo no es vascular; es probable se alimente de la capa albuminosa que lo rodea, pues no contiene vasos hasta el octavo dia despues de instalado en la cavidad uterina.

§ II. — Desarrollo del huevo despues del duodécimo dia.

En esta época conocemos ya: 1.° el *embrion;* 2.° la *hoja externa* y su dependencia el *amnios;* 3.° la hoja interna que debe formar la *cavidad intestinal* y la *vesícula umbilical;* 4.° la cubierta del huevo ó *córion*. Tambien veremos despues cómo van á formarse á expensas de la hoja interna del blastodermo, la *vesícula alantoidea*, la *placenta* y el *cordon umbilical*.

Estudiaremos sucesivamente el amnios, las dependencias de la hoja interna del blastodermo y el córion.



FIG. 292.—Huevo de veinte á veinticinco dias (Béclard).

a. Córion. — *b*. Hoja externa del blastodermo que ha de confundirse con el córion.—*b*, *b'*. La misma hoja que ha de formar el amnios.—*c*, *c*. Vesícula umbilical con sus vasos.—*d*. Porcion cefálica del embrion.—*d'* Porcion caudal del embrion.— *c'*. Vesícula alantoidea con sus vasos.—*c''*, *c''*. Primeros vestigios de intestinos.

Amnios. — El amnios es una membrana que cubre la cara dorsal del embrion, del que está separada por nna capa líquida que baña su piel y formada por la union de los capuchones de la hoja externa del blastodermo, de la que es una dependencia. Desde que el amnios llega á formar una membrana distinta (de los veinte á veinticinco dias), está constituido el huevo por la cubierta que ha de formar el córion, por la membrana amnios que contiene un poco de líquido, por la vesícula umbilical llena tambien de líquido, y últimamente por el embrion.

Aparte del embrion, ó mejor dicho, haciendo abstraccion de él, la cavidad del huevo está, pues, ocupada por dos bolsas, el amnios y la vesícula umbilical: el líquido del amnios va aumentando poco á poco y produce la extension de esta membrana á expensas de la vesícula umbilical que se atrofia, ó más bien no crece más: por el lado de la cara dorsal del embrion, se aplica el amnios á la cara interna de la membrana vitelina; por el lado de la cara central, va ganando tambien su extension, y como la vesícula umbilical está sujeta al ombligo, por donde se continúa con la cavidad intesti-

nal, comprime á esta vesícula y la atrofia poco á poco hasta reducirla á un cordon que sostiene suspendido al embrion por el ombligo en el líquido del amnios.



Fig. 293. — Huevo de un mes próximamente.

a. Córion. — *b*. Hoja externa del blastodermo confundiéndose con el córion. — *b'*, *b'*. Repliegues de la hoja externa del blastodermo que forman el amnios. — *b''*, *b''*. Capuchones cefálico y caudal del amnios. — *c*. Vesícula umbilical. — *c'*, *c'*, *c'*, *c'*. Vesícula alantoidea. — *c''*, *c''*. Principio del intestino del embrion. — *d*. Extremidad cefálica. — *d'*. Extremidad caudal.

Hácia el tercer mes casi llena el amnios la cavidad del huevo: el líquido amniótico aumenta hasta el quinto mes, y despues permanece estacionario; en el parto se observan de 500 á 1.000 granos. La membrana amnios está formada de fibras laminosas y de una capa interna de epitelium pavimentoso simple.

Dependencias de la hoja interna ó mucosa del blastodermo. — Estas dependencias son: la vesícula umbilical, la vesícula alantoidea, el cordon umbilical y la planceta.

1.° *Vesícula umbilical.* — Formada por la porcion extrafetal de la hoja mucosa, la vesícula umbilical es de corta duracion. Al fin del primer mes llena completamente la cavidad del huevo; pero á medida que el amnios se desarrolla, disminuye y se reduce á un cordon hueco que se dirige desde el ombligo del embrion á un punto de la pared del huevo; este cordon hueco es el conducto omfalo-mesentérico. La pared de la vesícula umbilical es vascular, sus vasos se llaman *omfalo-mesentéricos*, y comunican con los del embrion. Despues del primer mes, se separa esta vesícula del embrion y se atrofia poco á poco.

2.° *Vesícula alantoidea.* — Miéntras que la vesícula umbilical llena completamente la cavidad del huevo y el amnios principia á desarrollarse, se observa al décimo quinto dia, presentarse una pequeña eminencia sobre la porcion de hoja interna del blastodermo comprendida en la cavidad abdominal. Esta eminencia se eleva á través del ombligo, debajo de la vesícula umbilical, del lado de la extremidad caudal del embrion: se alarga insensiblemente hasta la superficie interna del córion, y como la vesícula umbilical, y se divide en dos porciones: una contenida en la cavidad abdominal, que ha de formar despues la *vejiga*, otra en la cavidad del huevo que constituye la *alantóides* propiamente dichas, á cuyas partes las separa la estrangulacion umbilical. En su superficie se observan los *vasos alantoídeos*, que comunican con el cuerpo del embrion.

La vesícula alantoidea se desarrolla rápidamente en su porcion extrafetal, y crece entre el amnios y la vesícula umbilical: al llegar al córion se une á su cara interna, ó mejor dicho, á la cara interna de la hoja externa del blastodermo, á la que cubre en toda su extension, pero fuera del amnios y de la vesícula umbilical: lleva consigo los vasos alantoídeos los cuales vienen á adherirse á la superficie interna del córion. Algunos de estos vasos han de dar orígen despues á la placenta; los demas se atrofian, y la por-

cion de vesícula alantoidea que se extiende desde el ombligo á la vejiga, es la que formará el uraco. Estos son los vasos alantoideos que constituyen más tarde las arterias y vena umbilical, pues una de las venas se atrofia.

3.° *Cordon umbilical.* — Se llama así el cordon que se extiende desde el ombligo á la placenta, que sostiene el feto en medio de las aguas del amnios, y por el que circula su sangre. Segun el modo de formarse las tres membranas precedentes, nada más fácil que formarse una idea de este cordon: está formado por tres vasos retorcidos en espiral, la vena y las dos arterias umbilicales; de los vestigios de la alantóides sale el cordon fibroso; una cubierta dependiente del amnios completa el exterior; finalmente, una sustancia conjuntiva, llamada *gelatinosa de Warthon*, reune los vasos. (*Véase* Circulacion del feto.)

4.° La *placenta* es una masa esponjosa aplanada, único medio de comunicacion vital entre la madre y el feto.

Se inserta ordinariamente en el feto de la cavidad uterina, pero tambien puede implantarse en cualquier otro punto y áun en el cuello.

Este órgano, de figura de un disco aplanado, es oval algunas veces, y mide de 12 á 15 centímetros de anchura y de 2 á 3 de espesor.

Se consideran en ella dos caras y una circunferencia.

La cara externa ó maternal es adherente á la pared uterina, irregular, y presenta eminencias del tamaño de una avellana, separadas por surcos que constituyen los *cotiledones;* más adelante veremos, al estudiar la estructura de este órgano, que cada cotiledon, formado por un grupo de vellosidades, tiene una circulacion independiente de la de los cotiledones inmediatos. De esta cara es de donde procede la sangre en el momento del parto.

La cara interna ó fetal mira á la cavidad del huevo: está bañada por el líquido amniótico y da insercion en su centro al cordon umbilical: algunas veces se inserta el cordon cerca de la circunferencia de la placenta, en cuyo caso toma el nombre de *placenta en raqueta.*

La cara fetal es lisa y está cubierta por la membrana amnios; obsérvanse en ella vasos flexuosos muy voluminosos, que desde el cordon umbilical van á la circunferencia de la placenta.

La circunferencia es un poco más delgada que el resto del órgano, y suele encontrarse en ella una sustancia blanquecina formada por la fibrina.

Relaciones. — La placenta está constituida: por una parte por la prolongacion de los vasos alantoideos situados entre el amnios y el córion ramificándose por las vellosidades coriales, y por la otra por los vasos de la mucosa uterina. Por consiguiente, está en relacion por su cara externa con el tejido mismo del útero, y por su cara fetal con la membrana amnios que rodea al cordon despues de haber cubierto la placenta.

En el parénquima de la placenta hay que estudiar:

1.° Las vellosidades del córion que se ramifican y penetran en la mucosa uterina; 2.° los vasos que en su centro contienen las vellosidades; 3.° la sustancia interpuesta entre las vellosidades.

Vellosidades. — Las *vellosidades* están formadas por los mismos elementos que el córion, de una sustancia amorfa, resistente, grisácea, no vascular, formada por la reunion de células desprovistas de núcleo. No la disuelve el ácido acético; sólo la pone trasparente: encuéntranse en ella núcleos ovoideos de 0mm,010, con 0mm,005 á 0mm,006 de anchura.

Las vellosidades son ramificadas y están llenas de cavidades: no presentan ninguna abertura, si no es la del córion por donde reciben los vasos, representando, pues, un

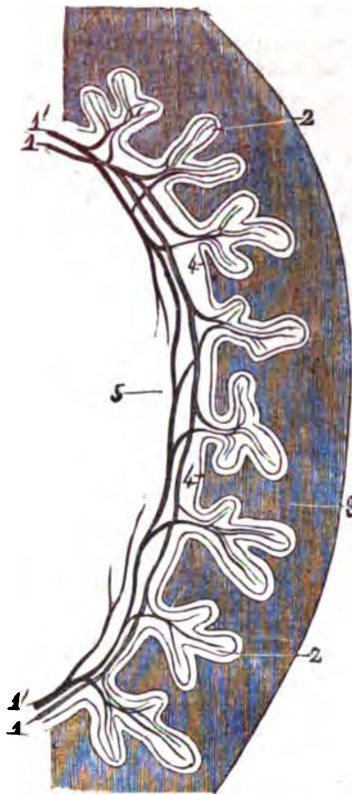


Fig. 294.—Aspecto de las vellosidades al principio de la circulacion alantoídea (del *Tratado de partos* de monsieur Joulin).

1. Troncos arteriales alantoídeos.—1'. Troncos venosos alantoídeos.—2. Vellosidades con sus capilares.—3. Mucosa uterina penetrando entre las vellosidades hasta el córion.—4. Córion formando una membrana contínua interrumpida por los orificios de las vellosidades y formando un tabique entre los agujeros alantoídeos y los capilares de las vellosidades.—5. Cavidad del huevo.

sistema de tubos ramificados y cerrados por el lado del útero: su pared es muy delgada.

Vasos. — Los *vasos* contenidos en las vellosidades proceden de los alantoídeos, que deben formar más tarde los vasos umbilicales, siguen la division de las vellosidades y algunos están vacíos. En cada ramificacion de las vellosidades se encuentra un asa vascular, que por un lado se continúa con la arteria umbilical y por el otro con la vena del mismo nombre, constituyendo el capilar el asa misma, y siendo el sitio de la placenta donde sufre sus trasformaciones la sangre del feto. En toda la extension de la placenta tienen los vasos la misma disposicion: constituyen un sistema vascular muy particular formado únicamente de asas, no se observa abertura alguna en estos vasos, y por ningun lado se nota tampoco se comuniquen con los de la madre. Los fenómenos de respiracion del feto que se verifican en la placenta, tienen lugar por endósmosis y exósmosis al contacto de los vasos de la madre, pues las vellosidades que ántes hemos descrito penetran en la mucosa uterina y se sumergen en los lagos sanguíneos del útero.

La placenta no está formada sólo por las vellosidades, ni contiene sólo los elementos procedentes del feto, pues por parte de la madre, la mucosa uterina, en contacto con la placenta, se tumefacta y forma pliegues que se interponen entre los cotiledones: el conjunto de estos pliegues, en forma de vellosidades, constituye la *placenta maternal*, y el de cotiledones la *placenta fetal*. Las vellosidades procedentes del útero, ofrecen frecuentes anastomósis entre los vasos que contienen, tan multiplicadas y numerosas, que se ha dado á esta porcion de la placenta el nombre de lago placentario.



FIG. 295. — Disposicion de las vellosidades en la placenta. (Del *Tratado de partos* de M. Joulin.)

1. Vaso placentario. — 2, 2. Vellosidades que se insertan en las terminaciones de los ramitos vasculares esparciéndose por todas direcciones. — 3, 4. Mucosa útero-placentaria y seno uterino. — 5. Materia amorfa que llena el intervalo de las vellosidades.

Sustancia intermediaria. — Entre los grupos de vellosidades coriales, llamados tambien cotiledones, por una parte, y entre los cotiledones y el tejido uterino por otra, se encuentra interpuesta una sustancia elástica, un poco pegajosa ó viscosa, semitrasparente, grisácea, y continua por todas partes consigo misma, y formada de materia amorfa granulosa, en medio de la cual se encuentran los elementos de la mucosa uterina incluso su epitelium, pero las células epiteliales están deformadas de mil modos diferentes.

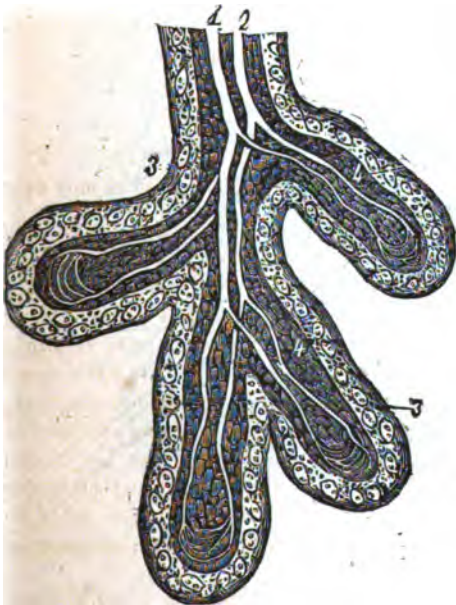


FIG. 296. — Una porcion de vellosidad. (Del *Tratado de partos* de M. Joulin.)

1 y 2. Vasos de la vellosidad que se anastomosan en la terminacion del fondo de saco. — 3. Tejido corial que forma la pared vellosa. — 4. Tejido laminoso que aisla los vasos entre sí y los separa de la pared vellosa.

Desarrollo. — El huevo despues de fecundado, llega al úteroé inmediatamente se desarrollan en su superficie prolongaciones ó vellosidades: de estas vellosidades, unas, las que se ponen en contacto inmediato con la mucosa, son las en que luego forman los vasos, y las demas se atrofian al cabo de cuatro ó cinco semanas. Las primeras, que son las que deben constituir despues la placenta, se alargan y llenan de

cavidades, y al mismo tiempo se ramifican formando cada una un ramillete que se llama cotiledon; los vasos procedentes de la alantóides, penetran en estas vellosidades y sus ramificaciones tubulares describiendo asas. La circulacion de cada cotiledon es independiente de la de los demas.

A la vez que se desarrollan las vellosidades coriales del feto, se presentan las vellosidades de la madre y la sustancia amorfa intermediaria.

En el año 1865, M. Joulin, profesor agregado á la facultad de medicina de París, leyó en la Academia una Memoria exponiendo unas ideas muy nuevas sobre la *estructura y circulacion* de la placenta, cuyo asunto trata extensamente dicho profesor en su *Tratado de partos*. Hé aquí el resúmen.

Los nuevos hechos observados por M. Joulin son relativos: 1.° al córion, en el cual se ramifican las vellosidades; 2.° á la distribucion de los vasos en la placenta; 3.° al modo de insertarse y á la disposicion de las vellosidades; 4.° á la conexion de las vellosidades con la circulacion materna.

Hasta el dia se ha creido que la membrana situada por debajo del amnios en la cara interna de la placenta, no era otra cosa que el córion; pero es muy diferente por su constitucion anatómica y por el sitio que ocupa. Esta membrana, á la que M. Joulin da el nombre de *membrana laminosa*, es el vestigio de la vesícula alantoidea, y está formada de dos hojas que pueden separarse con facilidad. He tenido ocasion de observarlas por mí mismo, al par que M. Joulin, que me suplicó comprobase sus observaciones microscópicas. Segun este autor, ocupa esta membrana un sitio que no puede ocupar el córion, pues que este descansa por su cara externa sobre el útero. Para más detalles, por lo que respecta á las vellosidades y al córion, véase el *Tratado de partos* de M. Joulin, escrito con la facilidad y elegancia tan conocidas de su autor.

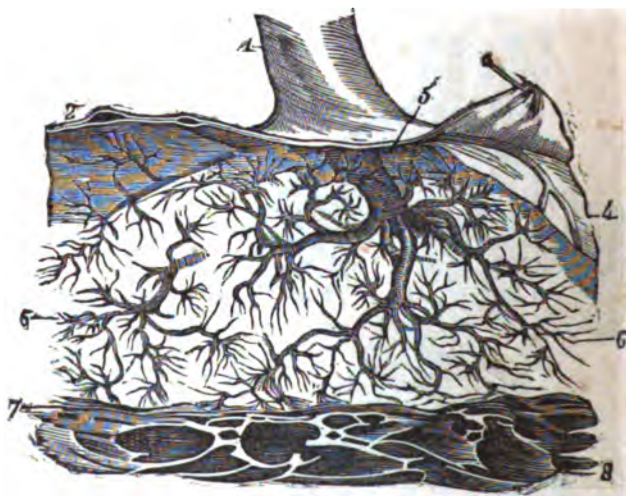


FIG. 297.—Vasos de la placenta y membrana laminosa. (Segun el *Tratado de partos* de M. Joulin.)

1. Cordon umbilical.—2. Corte de la membrana laminosa y de dos vasos que corren por entre sus hojas.—3 Hoja superficial.—4. Hoja profunda. Entre ambas hojas se ve un vaso.—5. Grueso tronco arterial terminado en un ramillete.—6. 6. Pequeños ramilletes en que terminan las ramificaciones arteriales.—7. Mucosa útero-placentaria y senos uterinos.

Córion. — El córion es la cubierta más exterior del huevo. Muy delgada en los primeros tiempos de la vida embrionaria, aumenta de espesor á medida que engruesa aquel. En los primeros dias que siguen á la fecundacion, el córion está formado por

la membrana vitelina; más adelante se une á esta membrana la hoja externa del blastodermo, y cubre su superficie interna; algun tiempo despues la cubre además una dilatacion de la vesícula alantóides que se interpone entre la pared del huevo y la membrana amnios.

Segun M. Coste, las tres membranas citadas forman tres córions sucesivos, de tal modo, que el primero está formado por la membrana vitelina; esta desaparece para dar lugar al segundo representado por la hoja externa del blastodermo, que á su vez tambien desaparece para quedar definitivamente constituido el córion por la vesícula alantóides que envuelve al amnios.

Desde que llega el huevo á la cavidad uterina, se cubre el córion de pequeñas prolongaciones ó *vellosidades:* desde el instante en que la vesícula alantoidea se adhiere á la superficie interna del córion, es decir, hácia el décimotercio dia, se hacen vasculares las vellosidades: poco más tarde estas se ponen en relacion con la mucosa uterina, las que han de formar la placenta, y se desarrollan, al paso que las restantes se atrofian.

La constitucion del huevo al tiempo del nacimiento es la siguiente: está formado de tres membranas superpuestas de fuera á dentro, la caduca, el córion y el amnios; de un líquido interior; del feto, suspendido en medio del líquido por medio del cordon umbilical, y finalmente, de la placenta, que es un pedículo vascular que establece la única comunicacion que existe entre la madre y el niño.



FIG. 298.—Representa el feto en la cavidad uterina en el momento de nacer.

a. Pared uterina.—*b.* Porcion de vejiga.—*c.* Vagina.—*d.* Pared posterior.—*e.* Pared anterior.—*f, g* Las dos hojas de la caduca.—*h.* Placenta maternal.—*i.* Placenta fetal.—*k.* Córion.—*l.* Amnios.—*m.* Materia albuminosa entre el córion y el amnios.—*n, o.* Vestigios de la vesícula umbilical y del conducto onfalo-mesentérico. *p.* Cordon umbilical.—*q.* Líquido amniótico.—*r.* Feto.

Durante el parto se dilata el cuello del útero, y el feto, presentándose las más veces de cabeza, penetra en la escavacion de la pélvis: empujado hácia el orificio del cuello uterino por las contracciones uterinas, su cabeza produce una eminencia con una porcion de las cubiertas del huevo á través del orificio, cogiendo aprisionada entre la parte saliente de las membranas y la cabeza del feto una parte de líquido amniótico. Llega un momento en que esta bolsa se rompe: el feto sale con el líquido amniótico por la abertura hecha en las membranas, arrastrando tras sí el cordon. Despues del parto, debe el comadron ejercer tracciones sobre el cordon, *extremadamente suaves y continuas*, á fin de ir separando poco á poco la placenta de la pared uterina: verificada la separacion, la placenta desciende desde el fondo del útero hácia el orificio de las membranas, por

donde ha pasado el feto, y arrastra tras sí las membranas del huevo invirtiéndolos á la manera de un paraguas vuelto por el viento. Por lo tanto, si despues del parto se quieren restablecer en su órden natural de superposicion las membranas del huevo, es necesario invertirlas de modo que quede en el interior la membrana lisa ó amnios con el cordon, y al exterior la desigual ó *membrana caduca*. (La membrana caduca es la mucosa uterina que se desprende con el huevo durante el parto.) (*Véase* más adelante.) Conviene colocar tambien la cara desigual de la placenta hácia fuera, y su cara lisa ó amniótica hácia dentro.

ARTÍCULO SEXTO

FETO.

El producto de la concepcion hasta el quinto mes, se designa ordinariamente con el nombre de embrion; desde esta época hasta el nacimiento, se le llama feto; su existencia no es la misma fuera que dentro de la cavidad uterina. Examinaremos primero sus dimensiones y peso en sus diversas edades, y despues estudiaremos la respiracion y circulacion del feto.

§ I. — Dimensiones y peso. (Segun M. J. Béclard.)

Las siguientes cifras están calculadas por término medio :

EDAD.	LONGITUD.	PESO.
Al llegar al útero	0,001 milimetros	»
15 dias	0,01 centímetros	»
85 dias	0,015 milímetros	»
42 dias	0,02 centímetros	»
2 meses	0,03 id.	»
2 meses y medio	0,045 milímetros	50 gramos.
3 meses	0,10 centímetros	80 id.
4 id.	0,18 id.	200 id.
5 id.	0,25 id.	400 id.
6 id.	0,35 id.	700 id.
7 id.	0,40 id.	1.250 id.
8 id.	0,45 id.	2.250 id.
9 id.	0,50 id.	3.500 id.

§ II. — Respiracion del feto.

¿Respira el feto? Sí: pero su respiracion difiere completamente de la que ha de tener despues cuando salga á luz y se ponga en contacto con el aire. Evidentemente, el fenómeno de su respiracion no puede verificarse por medio del aire atmosférico, pues que el feto se halla sumergido en las aguas del amnios, pero tiene lugar en la placenta que puede considerarse como el pulmon del feto, porque la hematósis se opera en este órgano del mismo modo que en los pulmones. En efecto, la sangre arterial de la madre es llevada á la placenta por las arterias uterinas que se ramifican, subdividen en capilares y se entremezclan con los ramitos de los vasos umbilicales; la sangre de estos vasos, llevada á la placenta por las arterias umbilicales, toma el oxígeno de la sangre de la madre, y la devuelve el ácido carbónico á traves de las paredes membranosas de los capilares, despues vuelve al feto con todas las propiedades de sangre arterial, por la vena umbilical.

El aparato respiratorio del feto no funciona, y fácilmente se comprende debe hallarse en un estado anatómico diferente del que presentará despues del nacimiento. Los pulmones son pequeños, duros, de color rojizo oscuro y no flotan en el agua; nutridos por

las arterias bronquiales, no reciben ninguna sangre por las arterias pulmonares, las cuales no funcionan hasta despues de nacer, con el fin de poner en contacto con el aire la sangre venosa en los lobulillos pulmonares; el diafragma sube muy alto en la cavidad torácica, casi hasta la segunda costilla. El tronco del feto presenta poco espesor. Inmediatamente despues de nacer, al primer grito del niño, los pulmones se dilatan, reciben aire y sangre; el diafragma y el hígado son rechazados hácia la parte inferior, lo cual da casi repentinamente un gran desarrollo al tórax y al abdómen del reciennacido.

§ III. — Circulacion del feto.

En el feto hay que distinguir, la primera circulacion que es la que se presenta durante el primer mes, y la segunda circulacion, que es la que tiene durante los ocho últimos meses del embarazo.

La *primera circulacion* está íntimamente ligada á la existencia de la vesícula umbilical, siendo, por decirlo así, extrafetal; al paso que la *segunda* circulacion ó intrafetal principia hasta que desaparece la vesícula umbilical.

Primera circulacion. Los vasos se presentan hácia el décimo quinto dia siguiente á la fecundacion, sobre la hoja interna del blastodermo; todos se agrupan alrededor de la mancha embrionaria, y forman un círculo llamado *seno terminal*, del que parten dos órdenes de ramos: 1.° los que se esparcen por la superficie de la vesícula umbilical y penetran por la abertura umbilical del feto, formando dos troncos, para anastomosarse con dos gruesos vasos, los arcos aórticos, que parten del corazon; estos dos troncos se llaman *arterias omfalo-mesentéricas*, y la sangre empujada por el corazon, va por estas arterias desde la cavidad fetal hácia el seno terminal; 2.° otros dos ramos que nacen del seno terminal, penetran por la abertura umbilical formando dos troncos venosos, llamados *venas omfalo-mesentéricas*, que terminan en la parte inferior del corazon.

En resúmen, la sangre sale del corazon, pasa por las arterias omfalo-mésentéricas, se distribuye por las paredes de la vesícula umbilical, y llega al seno terminal, de donde vuelve formando las dos venas omfalo-mesentéricas que se dirigen al corazon.

Miéntras dura la primera circulacion, no se alimenta el embrion por la placenta; sus materiales de nutricion proceden del líquido contenido en la vesícula umbilical, llevado al embrion por los vasos omfalo-mesentéricos.

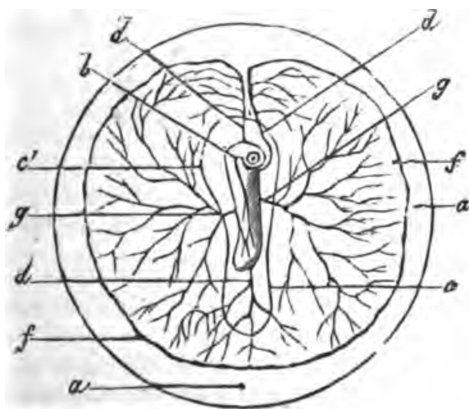


FIG. 299.—Primera circulacion del feto (segun Béclard.)

a, a. Vitellus.—*b.* Corazon.—*c, c.* Amnios.—*d, d, d.* Venas omfalo-mesentéricas.—*f, f.* Vesícula umbilical.—*g, g.* Arterias omfalo-mesentéricas.

La primera circulacion cesa en el momento que se establece la segunda, es decir, despues del primer mes; todos los vasos omfalo-mesentéricos desaparecen, excepto una vena que más tarde ha de formar el tronco de la *vena porta*.

Segunda circulacion. Despues del primer mes y de desarrollada la vesícula alantóides que es sumamente vascular, presenta dos *arterias alantoídeas* y dos *venas alantoídeas* que van del feto á la pared de la vesícula; las ramificaciones de estos vasos se dirigen á las vellosidades coriales, se desarrollan al nivel donde se implanta la placenta, pero se atrofian las de los demas puntos; al cabo de poco tiempo, cumplida la mision de la vesícula alantoídea, se atrofia una vena, y quedan dos arterias y una vena que cambian de nombre, y se llaman desde este momento *arterias* y *vena umbilicales*, quedando ya definitivamente constituida la segunda circulacion hasta el nacimiento; esta circulacion difiere de la que se opera despues de nacer, por la presencia de ciertos vasos que desaparecen más tarde, arterias y vena umbilicales, conducto venoso y conducto arterial.

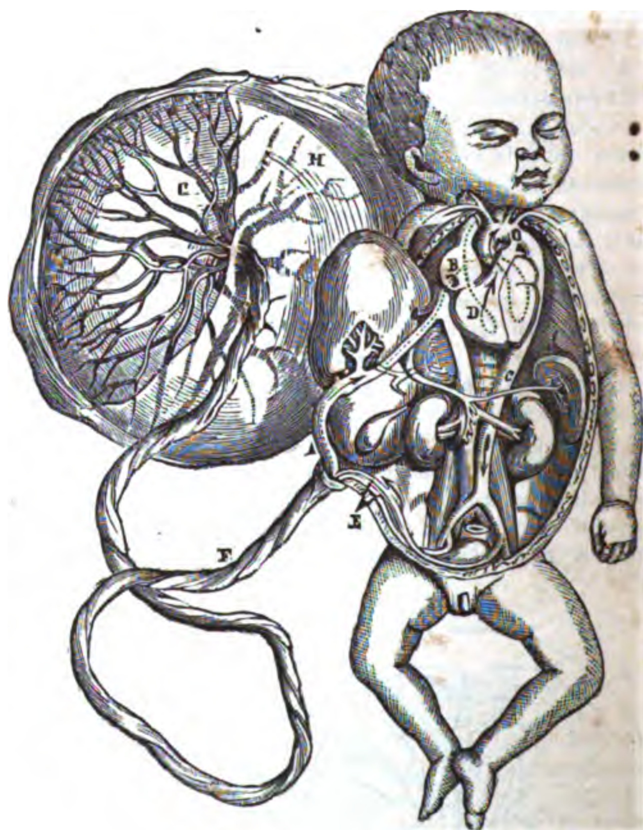


FIG. 300. — Representa la segunda circulacion del feto, la placenta y el cordon.

A. Vena umbilical.—B. Aurícula derecha.—C, C. Aorta.—D. Ventrículo derecho.—E. Arterias umbilicales.—F. Cordon. G. Placenta.—H. Amnios cubriendo la placenta.

Si seguimos el curso de la sangre á partir de la placenta, la veremos, despues de sufrir el vivificante contacto de los vasos de la madre, pasar por la vena umbilical que se dirige al hígado, donde se divide en dos corrientes: una que penetra en esta glándula por una rama de comunicacion de la vena umbilical con la porta, pasando en seguida á la cava inferior por las venas suprahepáticas, y la otra se dirige directamente tambien á la vena cava inferior por un pequeño conducto, terminacion de la vena umbilical, llamado *conducto venoso*.

En la vena cava inferior, encuentra á la sangre procedente de las extremidades inferiores, se mezcla con ella y sube al corazon para penetrar en la aurícula derecha; despues, en vez de descender al ventrículo derecho, se dirige á la aurícula *izquierda* por una especie de foco membranoso formado por la reunion de la válvula de Eustaquio y del anillo de Vienssens; de la aurícula izquierda pasa al ventrículo izquierdo. El corazon izquierdo se llena, pues, de sangre procedente de la vena cava inferior, miéntras que la vena cava superior llena el corazon derecho. Dejemos por un instante el corazon izquierdo.

La sangre de la vena cava superior que tiene la misma procedencia que en el adulto, llega á la pared superior de la aurícula derecha, y cae en su cavidad sin mezclarse con la procedente de la vena cava inferior; de modo, que existen en esta aurícula dos corrientes: una vertical, que desciende á la aurícula y ventrículo derecho, y otra oblícua de derecha á izquierda que va á la aurícula izquierda.

Volvamos á tômar la circulacion al nivel de los ventrículos; estos se contraen á la vez, la sangre del ventrículo izquierdo pasa á la arteria aorta, la del derecho á la arteria pulmonar, y de allí, por el *conducto arterial*, al cayado de la aorta, donde se mezcla con la sangre procedente del ventrículo izquierdo, desciende por la aorta y se dirige á todas sus divisiones, de las que las dos principales son las arterias umbilicales que se dirigen á la placenta.

FIG. 301. — Presenta separados los dos corazones del feto; en el derecho se ve el conducto arterial y el agujero de Botal. Para la explicacion de las demás partes véase *Angiologia*, artículo *Corazon*.

Por lo que acabamos de explicar se deduce que no reciben sangre los vasos pulmonares, y por consiguiente, que no existe en el feto la circulacion menor.

La sangre arterial y la sangre venosa del feto, no se encuentran en ningun punto en estado de pureza y en todos los vasos presenta casi invariablemente un color rojo oscuro.

No existe comunicacion ninguna entre los vasos de la madre y los del feto. ¿Cómo se forman, pues, los glóbulos en la sangre? Es hoy muy general la opinion de que el hígado es un órgano formador, es decir, de fabricacion de sangre, y es probable que los glóbulos sean formados por esta glándula en las ramificaciones de la porcion de vena umbilical que en él penetra.

ARTÍCULO SÉTIMO.

DEL ÚTERO DURANTE EL EMBARAZO.

Durante el embarazo se presentan en el útero modificaciones muy importantes.

Aumenta de volúmen á medida que el huevo se desarrolla, y por el tacto abdominal se puede reconocer su presencia encima del púbis á los tres meses, al nivel del ombligo á los seis, y en el epigastrio á los nueve meses.

Desde que principia su desarrollo arrastra tras sí las trompas y los ovarios, y eleva tambien el peritoneo contenido en la cavidad pelviana; pero el cambio de lugar de esta serosa no es tan considerable como á primera vista pueda suponerse, es solamente de algunos centímetros: no se conocen datos exactos sobre el particular.

Todas las partes que componen el útero sufren grandes modificaciones; las *arterias helicinas* en número más considerable de hélices, son todavía más tortuosas que en el estado de vacuidad, lo que prueba terminantemente que estas espirales arteriales, no tienen por objeto el permitir la dilatacion de las paredes uterinas, sino más bien el llevar al órgano de la gestacion una gran cantidad de sangre proporcionada á la energía de sus contracciones en el acto del parto. Los nervios, lejos de encontrarse adelgazados y distendidos, se hallan hipertrofiados, y su hipertrofia es únicamente del neurilema y de los tabiques que envia entre los tubos nerviosos.

La *túnica muscular* presenta en este tiempo con toda claridad su naturaleza muscular; casi es imposible estudiar las fibras en un útero en estado de vacuidad, pero en el útero su gestacion puede llegar hasta desenredar su inestricable trabazon. Un concienzudo sabio ha hecho por espaçio de muchos años minuciosas observaciones sobre la disposicion de estas fibras durante el embarazo, llegando á obtener un resultado que puede considerarse como la expresion de la verdad sobre este punto tan difícil de anatomía; hablo de Helie, antiguo profesor de anatomía de Nantes; los dibujos que ilustran su trabajo han sido hábilmente ejecutados por el profesor M. Chenantais, de Nantes (*a*).

La *túnica mucosa* del útero presenta sin disputa las modificaciones más notables del útero en el período que nos ocupa.

Diremos, ante todo, que la mucosa uterina durante el embarazo, toma el nombre de membrana caduca, que es expulsada por el huevo, y por tanto, se renueva despues de cada parto. Sigamos su evolucion.

Primera modificacion. — **Tumefaccion de la mucosa.** — Miéntras el huevo fecundado recorre la trompa en direccion al útero, se congestiona la mucosa uterina y su superficie libre presenta repliegues más ó ménos numerosos que llenan la cavidad; en esta época es cuando el huevo llega al útero, se detiene sobre uno de los repliegues y se fija en él.

Segunda modificacion. — **Formacion de la caduca refleja.** — El huevo es libre en la cavidad uterina, sólo por uno de sus puntos descansa sobre la mucosa; esta se tumefacta alrededor del huevo, y sube insensiblemente á su superficie hasta que le cubre completamente. Este fenómeno puede compararse á lo que sucede en el cauterio cuyos botones carnosos se elevan alrededor del boton y tienden como á cubrirlo. A la porcion de mucosa que se prolonga sobre el huevo, se la da el nombre de *caduca refleja*, y se llama *caduca directa* al resto de la mucosa, es decir, á la que tapiza el útero.

(*a*) Investigaciones sobre la disposicion de las fibras musculares del útero desarrollado por el embarazo. Librería de Asselin, 1864.

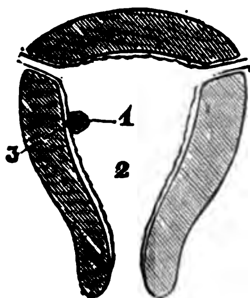


FIG. 302. — Formacion de la caduca refleja.

1. Reflexion de la mucosa uterina sobre el huevo: constituye la caduca refleja; en la figura no cubre aún enteramente al huevo y el guarismo está enfrente del hileo.—2. Mucosa uterina que forma la caduca directa.—3. Reunion de las caducas directa y refleja, ó mejor dicho, caduca inter-útero-placentaria.

Tercera modificacion. — **Formacion de la caduca inter-útero-placentaria.** — Miéntras que la caduca refleja cubre al huevo, el punto de la mucosa sobre el que éste descansa, se engruesa; este sitio que es el que ha de ocupar la placenta, y el punto donde se reunen las caducas directa y refleja, ha recibido el nombre de *caduca inter-útero-placentaria.*

Cuarta modificacion. — **La caduca inter-útero-placentaria se hace vascular.** — Desde que el huevo se implanta sobre la mucosa, los vasos uterinos van desarrollándose notablemente á su nivel para constituir más tarde la placenta maternal; miéntras este punto de la mucosa se hipertrofia, por decirlo así, y se vasculariza, obsérvase que se atrofian los vasos y desaparecen las glándulas de la caducas directa y refleja.

Quinta modificacion. — **Formacion de la placenta.** — Desde los primeros dias del embarazo, al par que la mucosa inter-útero-placentaria presenta un gran desarrollo de sus vasos, se ven las vellosidades del córion prolongarse por su espesor y se ramifican con los vasos que contienen para formar la placenta fetal la que se pone en relacion con la placenta (*Véase.* Placenta.)

Sexta modificacion.—**Fusion de las caducas directa y refleja.** — Cuando ya el huevo ha adquirido algo de volúmen, llega á ponerse en contacto la caduca refleja que lo cubre, con la caduca directa; entónces se confunden entre dos porciones de refleja y forman una sola hoja que hácia el sétimo mes del embarazo no tiene ya más que un milímetro de espesor.

Sétima modificacion. — **La mucosa se desprende del útero.** — Hácia el cuarto mes, la mucosa uterina ó caduca directa, está ya ménos adherida que de ordinario á la capa muscular del útero; esta separacion va haciendo progresos insensibles hasta en el momento del parto en que se desprende por completo. Desde el cuarto ó quinto mes, se puede ya levantar esta mucosa á colgajos.

Octava modificacion. — **Renovacion de la mucosa.** — Miéntras la caduca directa se separa de la capa muscular del útero, se puede observar á la mitad del tiempo del embarazo la reproduccion de los elementos que han de formar la nueva mucosa; esta regeneracion progresa insensiblemente para terminar en el momento del parto.

Novena modificacion. — **Expulsion de la caduca.** — En el acto del parto acompaña la caduca al huevo, alrededor del cual forma una capa delgada, rojiza y de superficie irregular.

Las *funciones del útero*, que en el estado de vacuidad y en la mujer adulta sólo con-

sisten en la congestion y hemorragia periódicas, y que se hallan como aletargadas ántes de la pubertad y en la edad crítica, son muy diferentes durante el embarazo; la menstruacion se suprime y el útero se prepara para el gran papel que debe desempeñar en el momento del parto. En efecto, en ese instante, despues de terminado el noveno mes, se contrae este enorme músculo hueco y trasmite al feto, por intermedio del líquido amniótico, una presion lenta ó intermitente que lo empuja hácia el orificio uterino. Esta contraccion dolorosa se llama *dolor* para la parturienta; es enérgica, lenta en manifestarse y lenta en extinguirse, su duracion de quince á treinta segundos; su repeticion varía segun que el instante de la salida del feto esté más ó ménos lejano, pero puede ser cada cuarto de hora, cada cinco minutos y áun cada minuto. La energía de estas contracciones sólo se comprende en los casos que hay necesidad de practicar la version del feto, pues de tal manera comprime la mano del comadron que paraliza todos sus movimientos causándole un vivo dolor. Despues del parto, el útero se contrae sobre sí mismo por retraccion, y despues, la placenta, ya desprendida, es expulsada al exterior; y finalmente, la reduccion del órgano continúa, y al cabo de un mes ó mes y medio vuelve á recobrar sus dimensiones normales.

NOVENA PARTE.

ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS.

Los sentidos, en número de cinco, que son: el tacto, olfato, gusto, oido y vista, funcionan por medio de ciertos órganos que constituyen un aparato para cada uno de ellos. Así es que deberia decirse, aparato del tacto, olfato, gusto, oido y vista, en cuyo órden los iremos describiendo.

CAPITULO PRIMERO.

SENTIDO DEL TACTO (PIEL).

El tacto reside en la piel.

La piel ó tegumento externo es una membrana blanda, sensible, que limita por todas partes la superficie del cuerpo, continuándose al nivel de los orificios naturales, con un sistema de membranas análogas que tapizan las cavidades del cuerpo que comunican con el exterior y que toman el nombre de mucosas.

Color. — La piel presenta un color rosáceo en el niño al tiempo de nacer, y ménos intenso algun tiempo despues. En el adulto, este color varía segun los individuos, segun las razas, segun las regiones del cuerpo, y segun los estados y enfermedades que afectan al organismo.

Espesor. — El espesor de la piel es bastante considerable, siendo este en general de 2 á 3 milimetros, si se considera esta membrana separada de la capa adiposa inmediata; pero se halla esta capa de tal modo adherida, y sobre todo confundida con el dérmis, que es imposible separarla. Debiendo por lo tanto, al considerar el espesor de la piel comprender todas las capas hasta las aponeurósis de cubierta. Ademas, las glándulas sudoríparas se encuentran entre los lóbulos de la capa adiposa.

Extension. — La extension de la piel es mayor que la superficie del cuerpo. En efecto, esta membrana no sólo cubre todas las eminencias y depresiones, sino que tambien forma en ciertas regiones repliegues cuyas hojas se ponen en contacto consigo mismas, como por ejemplo: en la circunferencia del pabellon auricular, orificios anteriores de las fosas nasales, prepucio, etc. La extension de la piel, segun M. Sappey, es de 12 piés cuadrados en un hombre robusto y de buena talla, y de 8 en una mujer de dimensiones ordinarias.

La piel presenta para su estudio, dos caras: una superficial y libre, y otra profunda.

Cara superficial. — Presenta esta cara: 1.° producciones córneas ó epidérmicas, normales y accidentales; 2.° eminencias permanentes; 3.° eminencias variables; 4.° orificios; 5.° surcos, y 6.° pliegues.

1.° Las *producciones córneas* se estudiarán con la estructura del dérmis.

2.° Las *eminencias permanentes* que han recibido el nombre de papilas, se encuentran diseminadas por la superficie de la piel, formando por su reunion el *cuerpo papilar*. Estas pequeñas elevaciones, destinadas en su mayor parte á la sensibilidad, fueron descubiertas á mediados del siglo XVII en la lengua del buey, y más tarde en la del hombre por Malpigio. Más tarde, estudiadas por Ruyschio, este comprendió, sin fundamento, en su descripcion las eminencias que forman en la superficie de la piel los folículos pilosos. Pero Albino las estudió de tal modo, que su descripcion deja poco que desear, dividiéndolas en grandes, medianas y pequeñas. Las primeras se encuentran en la mano y en el pie, sobre todo en el talon que adquieren un volúmen bastante considerable. Las papilas medianas se hallan por debajo de las uñas del pie y de la mano; y las pequeñas cubren el restó de la piel. La figura de las papilas es cónica en las mayores, cilíndrica en las medias, y hemisférica en las pequeñas.

3.° Las *eminencias variables* ó *pasageras* se producen en la superficie de la piel, bajo la influencia del frio, miedo, etc., siendo acompañadas de la crispatura de los cabellos, cuyo fenómeno ha recibido el nombre de *piel de gallina*. Los autores no le explican del mismo modo; todos están conformes en el hecho de que el folículo piloso se eleva determinando eminencia. ¿Pero cuál es la causa de esta elevacion? M. Kölliker atribuye esta variacion del folículo á la contraccion de un manojo muscular de la vida orgánica, que partiese de la superficie del dérmis para insertarse en el fondo del folículo. Mas no existiendo este manojo muscular, pues se ha confundido con un manojo de fibras elásticas, es preciso decir, que el fenómeno de la piel de gallina, es debido á la contraccion de las fibras musculares; pero están situadas por debajo del folículo, donde tienen una disposicion especial, describiendo espirales en el fondo de dicho órgano. (Ordoñez.)

4.° Numerosos *orificios* se encuentran en la superficie de la piel: cada folículo piloso se abre por un orificio distinto, lo mismo que todas las glándulas sebáceas y sudoríporas, advirtiendo que los orificios de las palmas de las manos y planta de los pies sólo pertenecen á las glándulas sudoríparas.

5.° La piel presenta *pequeños surcos* bien marcados, especialmente en la palma de las manos y en la planta de los pies, donde están separados por crestas cubiertas de papilas. En la piel que cubre la pulpa de la última falange, describen curvas concéntricas, en tanto que siguen una direccion trasversal oblicua en el resto de la piel de la mano y del pie.

En la pared abdominal de las mujeres que han tenido hijos, y tambien en aquellos individuos cuya cavidad abdominal ha estado distendida por una cantidad de líquido como en la ascitis, ó por un tumor considerable, se observan surcos irregulares, de aspecto lustroso, conocidos con el nombre de *arrugas*.

6.° Los *pliegues* que se observan en la superficie de la piel son bastante numerosos: *unos*, las *arrugas*, son debidos á la contraccion de los músculos subyacentes; en las primeras edades sólo se observan durante la contraccion muscular; pero más tarde se hacen permanentes, sobre todo en la cara.

Hay pliegues que pudiéramos llamar de *locomocion*, debidos á los movimientos de las articulaciones. Se observan especialmente en las manos y en los pies, siendo su conocimiento de gran importancia para el cirujano que opere en estas regiones.

Cara profunda. — Esta cara, siempre húmeda, se halla en relacion más ó ménos íntima con las partes inmediatas. En el tronco y en los miembros, la piel resbala sobre las partes profundas, á favor de una capa de tejido laminoso, conocida con el nombre de *fascia superficialis*. En la palma de las manos y planta de los pies, su ad-

herencia es más considerable y el movimiento sobre las partes inmediatas casi imposible.

Estructura. — Dos capas forman esta membrana: una superficial, que es el *epidérmis*, y otra profunda que es el *dérmis*.

Dérmis.

El dérmis constituye la parte esencial de la piel, estando el epidérmis situado por encima para protegerle á la manera de un barniz. Está formado de numerosos elementos anatómicos, de cuyo estudio se deducen las propiedades del dérmis. En medio de estos elementos se encuentran los folículos pilosos, las glándulas sebáceas y las glándulas sudoríparas. En la cara del dérmis correspondiente al epidérmis, se observan prolongaciones, que son las papilas.

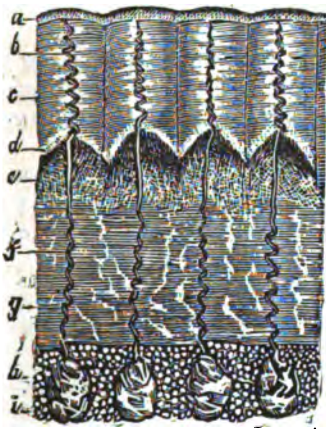


FIG. 303. — Corte esquemático de la piel en el que se observa el epidérmis, el dérmis con sus papilas y glándulas sudoríparas.

a, b, c. Capa córnea del epidérmis. *d.* Cuerpo mucoso de Malpigio. — *e.* Capa de papilas. — *f, g.* Dérmis y tejido subcutáneo. — *h.* Cuerpo de la glándula sudorípara. — *i.* Células adiposas que rodean á dichas glándulas.

Fibras de tejido conjuntivo y células plasmáticas, fibras elásticas, fibras musculares de la vida orgánica, sustancia amorfa, vasos y nervios; tales son los elementos anatómicos que constituyen el tejido del dérmis.

Entre todos los elementos, las *fibras de tejido conjuntivo* son las más abundantes, constituyendo el armazon, la trama del dérmis, y formando gruesos manojos apretados é irregularmente entrecruzados. Entre estas fibras se encuentran corpúsculos de tejido conjuntivo en gran cantidad, y vesículas adiposas.

Numerosas *fibras elásticas* acompañan á las precedentes; estas son fibras elásticas de la variedad dartoídea, y fibras elásticas ramificadas y anastomosadas entre sí.

Las *fibras musculares* de la vida orgánica, se hallan diseminadas en el espesor del dérmis, formando en su cara profunda una capa sumamente fina, que mide $0^{mm}1$ de espesor, y que viene á representar en el hombre el rudimento de la capa muscular subcutánea de los mamíferos. La contractilidad del dérmis es debida á estas fibras. La disposicion de las fibras musculares se verifica en manojos cilíndricos, anchos de $0^{mm},03$ á $0^{mm},04$; estos manojos se anastomosan para formar una red. Se perciben fácilmente en el feto de seis á siete meses, cuando no está aún desarrollado el tejido adiposo.

Una *sustancia amorfa*, homogénea, finamente granulosa, existe en las capas de las papilas más superficiales y en la superficie del dérmis. En esta capa es donde se ramifican los linfáticos y los capilares sanguíneos. Tambien se observa una cantidad considerable de núcleos embrioplásticos.

Los manojos de fibras que constituyen el dérmis se hallan muy apretados en la cara

superficial, pero á medida que se aproximan á la cara profunda, se hallan más separados, limitando espacios ó areolas en las cuales se alojan lóbulos adiposos de la capa subcutánea. Estos manojos se pierden insensiblemente en el espesor de la capa adiposa subcutánea de ciertas regiones, y en otras se modifican insensiblemente, viniendo á formar una capa celulosa. Y en fin, hay puntos donde estos manojos vienen á implantarse en las aponeurósis subyacentes, dividiendo la capa adiposa en una serie de pequeños paquetes en parte separados los unos de los otros. Bichat, que no conocia las glándulas sudoríparas, describia en el fondo de estas areolas conductos oblicuos que no existen.

Las *arterias* de la piel son bastante numerosas, estando en algunas regiones inmediatamente por debajo de esta membrana, como se observa en las arterias del cuero cabelludo, colaterales de los dedos, subcutánea abdominal y pudendas externas en la piel del escroto. En todas estas partes la piel es bastante vascular, cómo igualmente donde hay muchas papilas, y en la palma de las manos, planta de los pies, glande, etc. Siendo de notar en general, que la piel de la parte media anterior, es más vascular que la media posterior del tronco, así como en las articulaciones tiene más capilares por el lado de la flexion, que por el de la extension.

Todos los capilares de la piel terminan formando red en las papilas, en la superficie de las glándulas y en la superficie de los folículos pilosos. Los espacios que forman al anastomosarse, son sumamente pequeños, constituyendo una red de finas y apretadas mallas, ordinariamente poligonales de ángulos bien distintos.

Las *venas* de la piel marchan por entre los manojos de fibras que componen el dérmis, viniendo á desembocar en los troncos subcutáneos situados entre la piel y aponeurósis. Estas venas son notables por el número considerable de válvulas, y por sus frecuentes anastomósis.

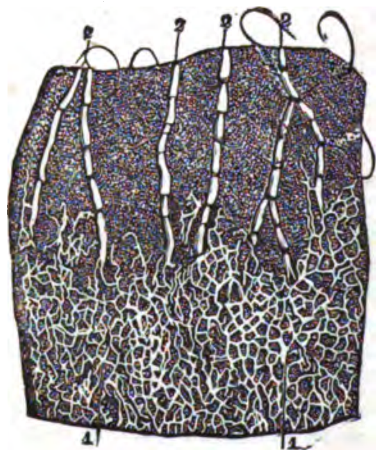


FIG. 304.—Vasos linfáticos de la piel.

1, 1. Red linfática.—2, 2. Vasos.

Los *vasos linfáticos* son muy numerosos, y más especialmente en aquellas regiones dotadas de una sensibilidad extremada, ó donde el sistema glandular está muy desarrollado, como en las palmas de las manos y plantas de los piés, y sobre todo, en los tegumentos de los órganos genitales de los dos sexos. Los vasos linfáticos nacen en la superficie del dérmis, en las papilas, donde forman una red de mallas sumamente finas, muy superficial, y en la superficie interna de las glándulas sebáceas, alrededor de cuya embocadura los linfáticos forman una red de mallas más anchas que comunican

con las inmediatas. En las glándulas sudoríparas no se conocen aún estos vasos. Los linfáticos en su orígen no presentan ninguna abertura, sino que forman una red cerrada de donde nacen los troncos del mismo nombre.

Los *nervios* de la piel son muy numerosos, y terminan de dos maneras: unos en los *corpúsculos de Meissner* y en los *corpúsculos de Pacini*, y otros entre los elementos del dérmis. En estos últimos, los tubos nerviosos terminan por la formacion de una célula multipolar, de la cual se desprenden una série de prolongaciones ó cilindro-ejes que van á terminar en punta en la superficie del dérmis, despues de bifurcarse tres ó cuatro veces. Estas prolongaciones no se anastomosan entre sí; se entrecruzan yustapoponiéndose y formando una red tan apretada, que no es posible encontrar un espacio de 0mm,2 que no tenga por lo ménos un cilindro eje.

Se hallan en el espesor del dérmis los *folículos pilosos*, las *glándulas sebáceas* y las *glándulas sudoríparas*. Los folículos pilosos se estudiarán con los pelos.

Glándulas sebáceas.— Estas glándulas, situadas en el espesor del dérmis, faltan en algunas regiones desprovistas tambien de pelos, como la palma de las manos y planta de los piés. Son casi siempre anejas de los folículos pilosos, á los cuales vienen á desembocar en la union del tercio inferior con los dos tercios superiores, recibiendo cada folículo piloso, dos y á veces más. En algunas partes, como en la aureola del pezon, los folículos sebáceos son independientes de los pilosos, y se hallan tan desarrollados en la obesidad que constituyen los tubérculos de Montgomery.

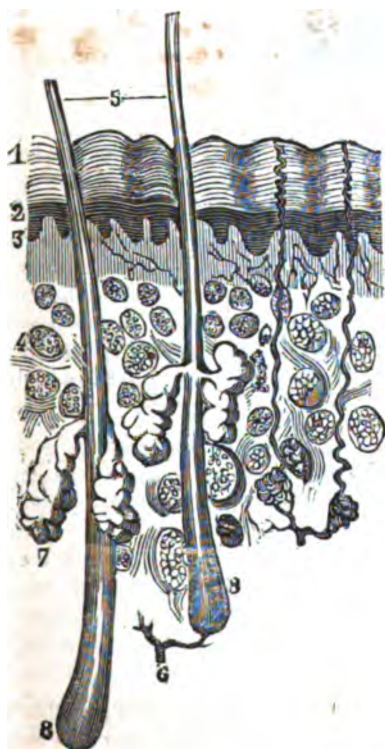


FIG. 305.—Corte de la piel.

1. Epidermis.—2. Cuerpo mucoso.—3. Papilas.—4 Lóbulos adiposos.—5. Pelos — 6. Vasos que se pierden en los bulbos pilosos.—7. Glándulas sebáceas.—8. Bulbo del pelo. A la derecha se ven dos glándulas sudoríparas.

El cuerpo de la glándula, situado entre los elementos del dérmis á un milímetro de espesor próximamente, se halla formado por una ó muchas cavidades cerradas (hasta 10). Estas cavidades y el conducto, tienen una pared propia, poco granulosa, adherente á

las fibras elásticas y laminosas que las rodean. Su superficie se halla tapizada por un epitelium de células esferoidales ó poliédricas, incoloras, trasparentes, sin núcleo y con algunas gotitas oleosas, que rompiendo la cubierta, constituyen el humor graso que se escapa de la glándula á la superficie de la piel que lubrifica.

El conducto escretor es cilíndrico y de un diámetro de 0mm,3 á 0mm,4, estando formado por una pared propia continuacion de la de las cavidades, y una capa epitélica.

La sustancia sebácea contenida en estas glándulas es untuosa, amarillenta y está formada: 1.° de células llenas de una materia oleosa, que se parecen á las que tapizan la superficie interna de la glándula; 2.° células análogas, pero sin sustancia grasa; 3.° gotas de aceite libre, y 4.° granulaciones moleculares.



Fig. 306.—Acarus folliculorum (Démodes).

A. Animal visto por su cara abd.minal.—B. Su rostro.—C. Su vientre.

Esta sustancia se derrama en la superficie de la piel, á la cual, durante las estaciones cálidas, da un aspecto reluciente. Algunas veces es en forma de pequeños cilindros de un color blanco amarillento, llamados *comedones*, cuya sustancia es concreta, pudiendo determinar su salida por medio de la presion. Cuando el orificio de la glándula se oblitera, la sustancia sebácea se acumula en su cavidad, que entónces viene á ser el punto de orígen de una serie de tumores idénticos, que han recibido los nombres de *lupias*, quistes sebáceos, quistes dermoideos, ateromas, etc. Esta sustancia contiene un parásito, *acarus folliculorum* microscópico y bastante bien descrito por el Dr. Lanquetin, que se ha observado en el fondo de dichas glándulas. Se observa especialmente en la cara de los individuos atacados de acné.

Glándulas sudoríparas. — Existen en el espesor de la piel de todas las regiones, excepto en la palma de las manos y plantas de los piés, que son muy numerosas, y se hallan entre los lóbulos adiposos del tejido celular subcutáneo.

El cuerpo de la glándula es amarillento, y de 0mm,5 á 2 milímetros de diámetro. El tubo que por sus circunvoluciones las constituye es de 0mm,03 á 0mm,06 de diámetro.

El conducto escretor sale de la glándula describiendo sinuosidades, atraviesa en sentido perpendicular el dérmis hasta llegar al epidérmis. Al llegar aquí, describe una serie de curvas en espiral, sobre todo hácia las capas superficiales, para abrirse entre las papilas en la superficie de la piel. Estas glándulas están formadas por un tubo cerrado y arrollado sobre sí mismo hasta su extremidad terminal. El número de repliegues varía de 6 á 12. Está constituido el tubo entre sus extremidades por una membrana propia de un espesor de 0mm,03 ó más; no la ataca el ácido acético ni tampoco el ácido nítrico y tártrico diluidos; la cara interna se halla tapizada por una capa de epitelium nucleolar que llena completamente el fondo de la glándula. Al llegar este epitelium al conducto escretor, se hace pavimentoso.

En la axila, se encuentran glándulas sudoríparas más voluminosas que contienen en



FIG. 307. — Glándula sudorípara.

el grosor de la pared del conducto escretor, algunas fibras musculares de la vida orgánica dispuestas en sentido circular, siendo el epitelium pavimentoso en toda la extension del tubo (Robin).

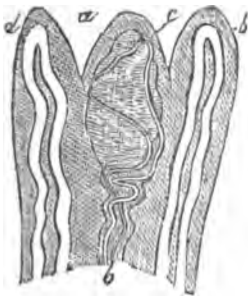


FIG. 308. — Papila compuesta (segun Béclard).

a. Corpúsculo de Meissner — *b*. Nervios de la papila. — *c*. Terminacion superior de los nervios. — *d*. Vasos de la papila.

Las papilas de que ya hemos hablado, están formadas por eminencias del dérmis; ya hemos visto dónde se encuentran y cómo se dividen respecto á su volúmen. En cuanto á su conformacion pueden ser *simples* y *compuestas;* las primeras son cónicas ó abultadas en su extremidad, nunca se dividen; y las segundas, por el contrario, presentan una base más ó ménos ancha, de la cual parten muchas eminencias parecidas á las papilas simples. Si se consideran en cuanto á su estructura, se dividen en *papilas nerviosas* y *papilas vasculares*. Estas eminencias de $0^{mm},1$ á $0^{mm},3$ de altura, están constituidas por sustancia amorfa que contiene algunas granulaciones finas, y á veces núcleos libres bastante escasos, encontrándose tambien fibras elásticas y laminosas. En su superficie se observa una fina red de vasos linfáticos que se continúa con la del dérmis. Las papilas nerviosas contienen ademas el elemento nervioso, que falta en las vasculares, recibiendo cada una uno ó varios puntos nerviosos que llegan hasta el

corpúsculo del tacto, le rodean y terminan por una extremidad libre, ya en la superficie ó ya en el espesor del corpúsculo (*véase* Tejido nervioso, Corpúsculos del tacto). Las papilas nerviosas no tienen ordinariamente vasos; sin embargo, algunas veces presen-



Fig. 309.—Papila simple (segun Béclard).

a. Corpúsculo de Meissner.—*b*. Nervios de la papila.—*c*. Terminacion superior de los nervios.

tan un asa vascular, que no pasa de la base de la papila. Las vasculares, desprovistas de nervios, presentan dos ó tres asas vasculares. Cuando una papila vascular se halla soldada en parte con una nerviosa, entónces parece bifurcada. Antes de terminar no se olvide respecto á estas papilas un detalle importante, y es: que presentando elementos vasculares las papilas nerviosas, éstas se encuentran en regiones bastante limitadas, como en la palma de las manos, en la planta de los pies, en la cara anterior de los dedos, en el borde libre de los labios y en el vértice de la lengua; en tanto que las vasculares se encuentran en todas las regiones de la economía, incluso en las partes donde se encuentran las nerviosas. Algunos autores creen que los tubos nerviosos de las papilas terminan en asas, como se observa en las figuras 308, 309 y 310.



Fig. 310.—Otra papila simple.

Epidérmis.

En la superficie del dérmis, se encuentra otra capa delgada, que cubre las eminencias y las depresiones, llamada *epidérmis*, parte de la piel formada exclusivamente por células que pertenecen al grupo de los productos ó elementos producidos. En esta parte, comprenderemos el estudio de los pelos y las uñas.

El epidérmis de un grosor de $0^{mm},02$ a $0^{mm},4$, es más grueso en las manos y en los piés, y en general en todas aquellas regiones de la economía que sufren mayor presion

ó se hallan más sometidas al rozamiento, como se observa en el desarrollo del callo que se produce en las manos de ciertos obreros.

El epidérmis es insensible y trasparente.

Su cara superficial presenta eminencias, surcos, pliegues y orificios.

Su cara profunda, se amolda exactamente á la superficie externa del dérmis, cuyas eminencias y depresiones cubre y representa en sentido inverso. Tambien se observan en esta cara prolongaciones más ó ménos considerables, visibles sobre todo cuando se separa el epidérmis del dérmis, despues de haber macerado la piel hasta la putrefaccion. Estas prolongaciones son tan numerosas, que las glándulas sebáceas y sudoríparas y los folículos pilosos, están formados por el epidérmis, que se introduce en la cavidad de todos estos órganos, para formar su túnica interna. En los folículos pilosos dicha prolongacion epidérmica, se adhiere al pelo, de modo que si se arranca el epidérmis, se separa á un mismo tiempo el folículo piloso que le contiene. Por este medio, despues de una maceracion prolongada, se puede efectuar fácilmente la depilacion de todo el cabello de la cabeza.

El epidérmis está formado por células de *epitelium pavimentoso estratificado*, constituyendo tres capas que se confunden en una sola, pues si se pueden dividir las dos superficiales con los nombres de *cuerpo mucoso* y *epidérmis propiamente dicho*, es preciso convencerse que su identidad en el desarrollo y en los elementos que las constituyen, impiden por completo su separacion. Así, pues, en lo sucesivo describiremos en el epidérmis una capa, un elemento, teniendo cuidado de llamar la atencion sobre el aspecto de dicha capa, segun la época del desarrollo en que se encuentre. Por ejemplo, profundamente en la capa que toca la superficie del dérmis, las células epiteliales del epidérmis son poliédricas, regulares, yustapuestas y coloreadas en las partes oscuras de la piel, y en la piel del negro, sobre todo, por la melanina.

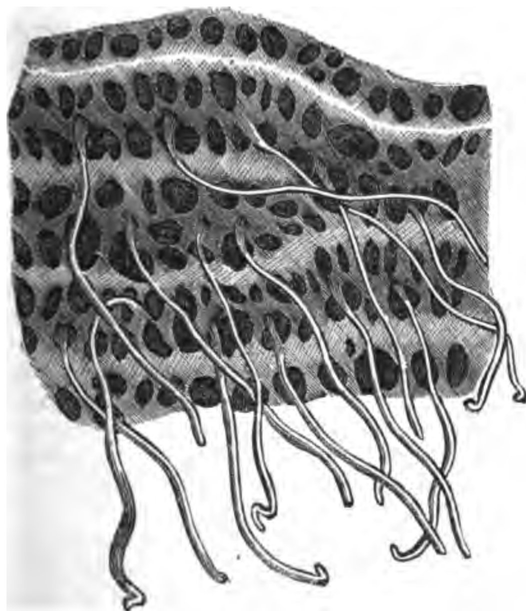


FIG. 511 — Cara profunda del epidérmis. En esta figura se observan largos filamentos que representan las prolongaciones del epidérmis, las glándulas de la piel y las depresiones que corresponden á las eminencias papilares.

Esta capa oscura toma el nombre de *pigmentum* ó *capa pigmentaria*. Por encima de la capa del pigmentum, se encuentra otra formada por células aplanadas y confusamente amontonadas; es blanda y puede separarse del resto del epidérmis, siendo conocida con el nombre de *mucosa de Malpigio*. En fin, superficialmente, encontramos células delga-

das y laminosas, por lo regular sin núcleo, adherentes entre sí y formando la capa córnea ó epidérmica.

Pigmentum. — Es la sustancia negra que da á la piel un color más ó ménos oscuro, y que tapiza la superficie interna de la coróides. *Capa pigmentaria* se denomina á la parte profunda del epidérmis que aloja dicha sustancia negra. En la raza blanca no forma una capa regular, hallándose desigualmente repartida, segun las regiones. Algunas veces, ciertos puntos de la piel toman un tinte oscuro temporal ó permanente, bajo la influencia de ciertos estados fisiológicos ó patológicos, como en la enfermedad de Addison.



FIG. 312.

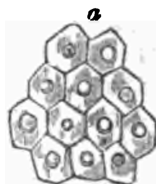


FIG. 313.

FIGS. 312 y 313.—Células de epidérmis cutáneo.

a. Capa de células de la parte media del epidérmis.—*b*. Capa superficial ó córnea de la misma membrana.

El pigmentum es una sustancia orgánica conocida con el nombre de *melanina* que, unida á los principios inmediatos azoados, se encuentra bajo la forma de *granulaciones pigmentarias*. Estas granulaciones se hallan libres ó unidas á las células más profundas del epidérmis; su mayor ó menor número determina la coloracion más ó ménos intensa de la piel, hasta el negro. A medida que estas células, profundamente situadas, se aproximan á la superficie del epidérmis, las granulaciones pigmentarias palidecen y desaparecen, de modo que las células más superficiales únicamente están formadas por su pared aplanada, sin núcleos y sin granulaciones.

Cuerpo mucoso. — Descubierto por primera vez en la cara profunda del epidérmis de la lengua por Malpigio, de cuyo autor lleva el nombre, este anatómico le consideró como una lámina agujereada, error que bien pronto hizo ver Albino, que consideró á esta capa en perfecta continuidad en toda la extension de la piel. Malpigio, que preparaba esta capa sometiendo á una ebullicion prolongada la lengua, creia que cada agujero correspondia á una papila al tiempo de separar el epidérmis. Albino la estudió sometiendo la piel á una maceracion. Bichat descubrió un plexo vascular, que en seguida el anatómico Gaultier dividió en cuatro capas superpuestas, y por el contrario Purkinge y Henle han demostrado que no tiene elemento vascular alguno, y que sólo está compuesta de células.

Si se macera una porcion de epidérmis durante doce horas en una solucion compuesta de partes iguales de ácido acético y agua, se puede, al cabo de este tiempo, separar con facilidad dos capas: una superficial, blanca, y otra profunda un poco oscura, que es el cuerpo mucoso.

Se encuentra en todas las partes donde existe el epidérmis, del cual forma parte constituyente, así como tambien en las uñas. Estas dos láminas son separables: sin embargo, no podemos ménos de decir, que el cuerpo mucoso está tan confundido con la capa superficial, que deba describirse aisladamente, pues como las capas superficiales del epidérmis, carece de vasos y nervios; como ellas está constituido por células epi-

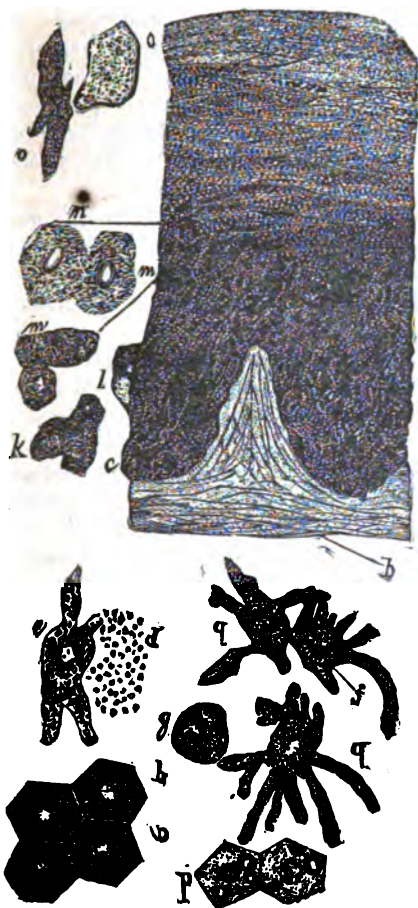


Fig. 314.—Elementos de la piel. Corte de un fragmento de piel y variedades de células pigmentarias.

e, i, h, l, o. Corte de la piel —*o*. Epidérmis.—*c, i*. Capa pigmentaria. —*h* Superficie del dérmis y papila.— *a, b*. Células pigmentarias de la coróides.—*d, e*. Células pigmentarias con prolongaciones, núcleo claro.—En *d* se observan granulaciones pigmentarias que salen de las células.—*f, g, q, q*. Células pigmentarias con prolongaciones de la lámina fusca.—*p*. Dos células pigmentarias que contienen gotas grasas en los albinos.—*k, l, m*. Células pigmentarias de la piel.—*m, n*. Células del epidérmis más superficiales que las pigmentarias con granulaciones grises.

teliales, sólo que son ménos aplanadas, su núcleo aún no ha desaparecido, y se encuentran algunas granulaciones pigmentarias. Lo que en esta diferencia se observa es un período de evolucion de las células epiteliales del epidérmis que nacen de la superficie del dérmis, conteniendo núcleos y granulaciones pigmentarias hasta aproximarse poco á poco á la superficie libre, en que desaparecen gradualmente dichos elementos, quedando sólo la cubierta aplastada de la célula: todas estas partes se alejan del dérmis por la produccion de otras células que las empujan.

Uñas. — Las uñas son unas láminas córneas de naturaleza epidérmica que cubren la cara dorsal de las últimas falanges de los dedos de las manos y de los piés. Están alojadas en una depresion que las forma la piel, que se denomina matriz de la uña. Esta depresion, mucho más profunda en la parte media, disminuye en las partes laterales, para desaparecer completamente en los bordes de la uña, atravesando un poco más de la cuarta parte de la longitud de dicha lámina córnea.

La uña presenta para su estudio, una *raíz*, un *cuerpo* y una *extremidad libre*.

La raíz es la parte de la uña alojada en la matriz; es blanca, opaca, delgada y blanda; su borde libre es dentado y contrae adherencias con la capa superficial del epidérmis, que se introduce entre la cara dorsal de la raíz de la uña y el repliegue cutáneo que la cubre. La parte de la raíz de la uña blanquecina que se observa al exterior, en forma de media luna, más aparente en el dedo pulgar, toma el nombre de *lúnula*.

El *cuerpo* de la uña tiene la figura de un canal más ó ménos pronunciado, segun los individuos: presenta dos caras, una convexa y libre, y otra cóncava adherente.

La cara *convexa* ofrece estrias longitudinales muy marcadas, que han sido tomadas por muchos anatómicos por la separacion de pelos aglutinados que, segun ellos, formaban la uña, siendo así que son debidas á la disposicion de las papilas situadas por debajo. En ocasiones tambien se observan en estas láminas surcos trasversales mucho ménos aparentes.

La *cara profunda* del cuerpo de la uña se halla muy adherida al cuerpo mucoso, no obstante de haber observado en algunos casos por causa de ciertos accidentes, pero sumamente raros, la abulsion de la lámina córnea sin lesion del cuerpo mucoso, para creer, con M. Sappey, que la abulsion de la uña es ordinariamente una operacion poco dolorosa.

Esta cara presenta las mismas estrias que la superficie, debidas á las líneas de papilas situadas en el dérmis. Los bordes de la uña se van adelgazando poco á poco desde las extremidades de la matriz hasta que se confunden con el epidérmis como el borde dentado de la raíz.

El borde libre se desprende del dedo creciendo sin cesar, pero con tendencia á cubrir la yema de los dedos hasta que tiene cierta longitud como se observa en ciertos viejos.

Las *relaciones* de la uña con las diferentes capas de la piel, no se han indicado de la misma manera por los anatómicos. En el dia parece incontestable:

1.° Que el dérmis cubre parte de la uña, se amolda sobre sí mismo para formar un repliegue, y se refleja para pasar á la cara profunda, formando la *matriz*, sin tocar á la uña por ninguno de estos puntos.

2.° Que el cuerpo mucoso, muy distinto en esta parte, de las capas superficiales del epidérmis, se porta como el dérmis, al cual acompaña en toda su extension, hallándose por lo tanto la cara profunda de la uña en contacto con el cuerpo mucoso que la separa del dérmis.

3.° Que la capa córnea del epidérmis, al llegar al borde libre que forma la piel en la raíz de la uña, se amolda consigo misma, para formar á lo largo de este borde libre un repliegue delgado y trasparente, que sobresale de 0mm,5 á un milímetro. En seguida esta capa, reflejándose, acompaña al cuerpo mucoso hasta el fondo de la matriz, donde se confunde íntimamente con la extremidad de la raíz, lo mismo que el epidérmis en los bordes se confunde con la uña. En fin, en el borde libre de la uña, el epidérmis se inserta en él, en el momento de abandonar la pulpa del dedo para hacerse libre. Por lo tanto, se ve que la uña no es otra cosa que una serie de capas superficiales del epidérmis engrosado, confundiéndose por su periferia con las células de la misma capa, y cubriendo, como estas últimas, al cuerpo mucoso de Malpigio.

La estructura de la uña es la misma que la del epidérmis, sólo que las células están más juntas y dispuestas en laminillas.

Folículos pilosos. — Los pelos se encuentran alojados en unas depresiones de la piel análogas á las de las uñas, que podrian llamarse *matrices de los pelos:* estos son los folículos pilosos, depresiones que tienen de 1 á 5 milímetros de longitud, y de 0mm,5 á 2 milímetros de diámetro, más estrechos en el orificio de entrada que en su fondo.

Se distinguen dos variedades: 1.° la *variedad tubulosa*, y 2.° la *variedad redondeada*. Los de la primera variedad, mucho más largos, alojan los pelos más desarrollados, y cuando pasan de la cara profunda del dérmis y tocan al tejido celular subcutáneo, están provistos de dos ó más glándulas pilosas. Otras veces no pasan del dérmis, no presentan glándulas pilosas, y alojan pelos pequeños casi rudimentarios.

Los folículos de forma redondeada son poco profundos, nunca tienen glándulas y siempre contienen pelos rudimentarios.

El *orificio del folículo*, bastante estrecho, abraza más ó ménos fuertemente al pelo. La materia sebácea, exhalada por las glándulas, elevando el folículo, puede resbalará lo largo del pelo y protegerle. Si esta sustancia es muy abundante, se dice que los pelos son grasos.

El *fondo* del folículo presenta un ensanchamiento, llamado *bulbo piloso (papila* de Ruyschio), en el cual se implanta el pelo. Está formado por una eminencia del dérmis cubierta por una serie de células más ó ménos redondeadas, y con núcleos análogos á los de las células profundas del epidérmis.

El *cuerpo* del folículo se confunde con las fibras del dérmis por su superficie externa. Su superficie interna, tapizada por el epidérmis, se encuentra en relacion con la raíz del pelo, de la cual está separada por la sustancia sebácea. En la union del tercio inferior con los dos tercios superiores del folículo, se observan, cuando existen, los orificios de las glándulas pilosas.

El folículo está formado por dos túnicas: una externa fibrosa, que se confunde con el dérmis y contiene una red vascular bastante abundante, y otra interna formada por una prolongacion del epidérmis, y constituida por un epitelium pavimentoso que se introduce hasta el bulbo, y allí se refleja para confundirse con el pelo.

El bulbo es, por lo tanto, un abultamiento del dérmis cubierto por células, abultamiento que rechaza el epidérmis al centro del folículo, y que da origen á un producto epidérmico análogo al de la uña, que es el pelo. Ya hemos tratado de las glándulas y de la sustancia untuosa que suministran.

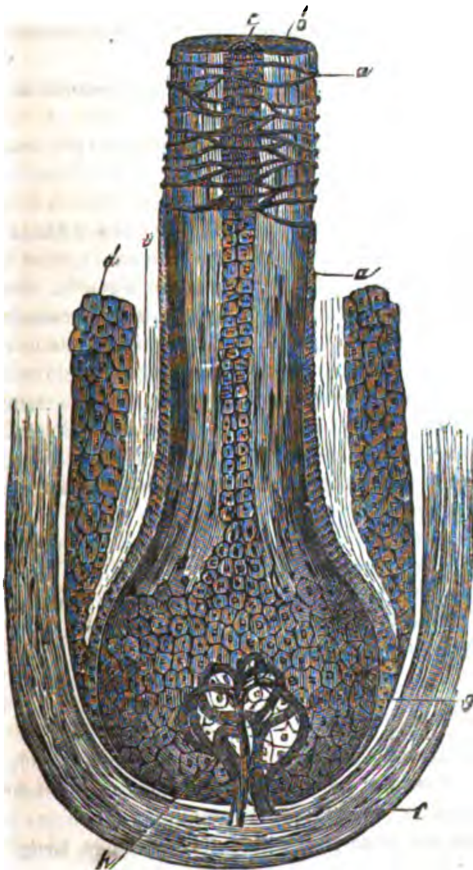


FIG. 315.—Raiz de un pelo con su folículo (segun Béclard).

a, a. Capa epidérmica del pelo.—*b*. Sustancia fundamental.—*c*. Sustancia medular.—*d*. Vaina interna de la raiz.—*e*. Capa interna de la raiz que termina en el orificio de salida del pelo.—*f*. Folículo piloso.—*g*. Capa amorfa del folículo.—*h*. Papila del pelo con sus vasos.

Pelos. — Son unos filamentos de naturaleza epidérmica, que cubren toda la superficie del cuerpo, excepto la palma de las manos, la planta de los pies y las mismas caras de los dedos.

En todas las partes son muy abundantes, y si algunas regiones, como la nariz, la mama, etc., parecen desprovistas de estos apéndices, es por su pequeña magnitud. Dos especies de pelos pueden distinguirse, y son los pelos propiamente dichos, y los que forman el vello, mucho más pequeños. El desigual desarrollo de los pelos, y no su número, explica las diferencias del sistema piloso, en las diversas edades, en los sexos y en los individuos.

La *figura* de los pelos es variable: unos son cilíndricos, otros aplanados, triangulares, cuadrangulares, etc. Las dos últimas formas se observan sobre todo en los pelos de la barba y del púbis.

Su *color* varía como los individuos, estando en general en armonía con el color de los ojos, y tanto, que los cabellos blondos producen un aspecto agradable con los ojos azules, los cabellos negros acompañan á los ojos oscuros, de mirada viva y penetrante.

Los pelos son muy resistentes y se quiebran con dificultad, á no ser en ciertos estados patológicos, que se rompen fácilmente.

Absorben la humedad del aire aumentando en su longitud, en cuya propiedad está basado el higrómetro de Sausure. Tambien gozan de alguna elasticidad, recobrando en parte su longitud cuando han sido distendidos.

El pelo se compone de dos partes: la raíz y el tronco. La raíz se halla contenida en el folículo piloso, se extiende hácia su fondo y se confunde con el bulbo del folículo. El abultamiento en que termina toma el nombre de *bulbo del pelo*, formado por la misma sustancia que el bulbo del folículo, cuyos dos abultamientos superpuestos no forman más que uno sólo.

El tronco ó tallo, de formá variable, es por lo general cilíndrico, terminando en punta, que en ocasiones se bifurca y áun se trifurca.

El pelo está provisto de una á otra extremidad, de un conducto ocupado por una sustancia aceitosa *(sustancia medular)*, de consistencia blanda, más ó ménos oscura segun el color de los cabellos.

La sustancia cortical estriada en sentido de su longitud, está formada por fibras yustapuestas, unidas de trecho en trecho por algunas fibras trasversales, siendo todas ellas el resultado de la trasformacion de los núcleos del bulbo piloso. Pues en efecto, á medida que se aproximan al bulbo disminuyen poco á poco de longitud, formando núcleos alargados hácia la parte superior de su raíz, que se hacen ovales hácia la parte inferior, para ser ya redondeados en el bulbo, en donde los núcleos de éste se confunden con los del bulbo del folículo, para formar un sólo órgano. Esta estructura demuestra evidentemente la analogía que existe entre los pelos y las uñas. Así és, que como dichas láminas, el pelo no tiene vasos ni nervios, es insensible, y su raíz se continúa con el epidérmis que recubre el folículo piloso: presenta como ellas una cubierta epidérmica y una sustancia blanda, el cuerpo mucoso, sólo que el pelo es redondeado en forma de conducto, y la uña presenta la figura de un canal; pero si se reuniesen los bordes de este canal, se formaria un conducto con su contenido mucoso y pigmentario, como en los apéndices de que estamos tratando. En fin, el pelo puede considerarse como una escrecencia del epidérmis, formada en su centro por el cuerpo mucoso, y en su periferia por células epidérmicas modificadas.

Funciones de la piel.

1.° Secreciones de la piel. — Las numerosas glándulas situadas en el espesor del dérmis, tienen por objeto separar de la sangre dos clases de sustancias; la materia sebácea y el sudor. La primera, segregada por las glándulas del mismo nombre, es una secrecion continua que sin cesar se vierte al exterior, donde forma una

capa protectora en la superficie del epidérmis, del mismo modo que alrededor del folículo piloso para proteger la superficie del pelo, sobre la cual se extiende. (*Véase* Glándulas sebáceas.)

Las glándulas sudoríparas son el asiento de la secrecion del sudor y de la traspiracion cutánea insensible. El sudor es un líquido claro, trasparente, de un olor penetrante, característico, de reaccion ácida al principio, pero se hace alcalino pocas horas despues de segregado; pues si durante la secreccion se separa, se observa que el primer tercio es ácido, el segundo neutro y el tercero alcalino.

La cantidad segregada en un mismo intervalo aumenta en una atmósfera caliente y seca, igualmente que dicha secrecion se acelera en los desequilibrios eléctricos del aire. Los ejercicios violentos, el trabajo digestivo, las emociones morales fuertes, activan tambien la secrecion de dicho líquido. Se sabe que la cantidad de sudor segregada en un hombre dedicado á trabajos forzados, asciende á 200 gramos por hora, pudiendo ascender, si dichos ejercicios se verifican en una estufa elevada á una alta temperatura hasta 1.000 gramos en el mismo tiempo.

Cuando el sudor no se percibe en la superficie de la piel, se verifica entónces una perspiracion insensible, de una exhalacion que tambien se produce en las glándulas sudoríparas; la parte líquida se extiende por la atmósfera bajo la forma de vapor, quedando la parte fija en la superficie de la piel, mezclada con la sustancia sebácea. La cantidad de agua exhalada de este modo durante las veinticuatro horas, es de 1.000 gramos próximamente. Dicha cantidad no es siempre la misma, pues aumenta cuando la atmósfera es seca, y por el contrario disminuye cuando se halla saturada de vapor acuoso. Por la misma razon, la evaporacion del agua en la superficie de la mucosa pulmonar, se halla sometida á las mismas variaciones, pero la secrecion urinaria es el regulador que establece el equilibrio. Así es que bajo la influencia de una baja temperatura y humedad, la secrecion urinaria aumenta, en tanto que la exhalacion cutánea disminuye; y viceversa, bajo la influencia de una temperatura elevada y seca, la secrecion del sudor aumenta y la urinaria disminuye.

Berzèlius, Thènard y Anselmino, se han ocupado del análisis del sudor, pero á M. Fabre es al que debemos el trabajo más completo sobre la composicion de este líquido.

Los experimentos se han verificado en 55 litros del modo siguiente: sometia un individuo á un baño de vapor durante dos dias; ántes de colocarle en el aparato, le daba un baño sencillo de agua templada; en seguida le colocaba en un baño de hierro estañado, reposando en una tabla inclinada, provista en su extremidad declive de un canal que conduce el líquido á una vasija. Los piés del sujeto sometido al experimento deben corresponder al lado más inclinado.

El aparato se calienta en una estufa por medio de un chorro de vapor; cada sesion debe durar de una hora á hora y media, é inmediatamente despues se somete el sudor á la análisis que se desea.

EN 10.000 GRAMOS.

Cloruro de sodio	22,30
Cloruro de potasio	2,43
Sulfatos alcalinos	0,11
Albuminatos alcalinos	0,05
Lactatos alcalinos	8,17
Sudoratos alcalinos	15,62
Urea	0,42
Materias grasas	0,13
Agua	9955,78
	10.000

2.° Respiracion cutánea. — En el hombre y en los animales, la

piel es el sitio de una verdadera respiracion, que aunque lenta, no es ménos evidente que la respiracion pulmonar. Consiste esta respiracion en la exhalacion de ácido carbónico y absorcion de oxígeno en la superficie de esta membrana, en contacto con el aire. Para convencerse de esta verdad, basta practicar el siguiente experimento:

Si se coloca el brazo en una atmósfera llena de oxígeno, se verá al cabo de cierto tiempo la disminucion de dicho cuerpo. Si se quiere hallar la presencia de ácido carbónico en el recipiente del oxígeno, basta introducir agua de cal, que por la agitacion dará pronto la presencia del carbonato de cal insoluble.

Muchos experimentos fisiológicos prueban tambien esta respiracion cutánea, pues la supresion de la exhalacion de ácido carbónico despues de cierto tiempo en los animales, produce la muerte. Para demostrar estos resultados, no hay más que afeitar ó cortar el pelo á un animal, como el conejo, perro, caballo, etc., cubriéndole en seguida con un barniz, que impida la exhalacion de ácido carbónico y vapor de agua; la supresion de esta última sustancia no determina accidente ninguno, pues su salida se traslada á la glándula renal, pero no sucede lo mismo con el ácido carbónico, que se va acumulando lentamente en la sangre y determina progresivamente la asfixia del animal.

Fácilmente se comprende este curioso fenómeno: en el hombre, por ejemplo, la cantidad de ácido carbónico exhalada por la piel, representa la 38ª parte de la exhalada por los pulmones, siendo mucho menor en los demas animales. Pero si la superficie de la piel del hombre se cubre con un barniz impermeable, se acumulará en la sangre durante 38 inspiraciones una cantidad de ácido carbónico equivalente á la que se exhala durante una espiracion. De este modo el ácido carbónico se va acumulando poco á poco en la sangre, y llega un momento en que amenaza la asfixia, como sucede por la falta de la respiracion: pero esta se verifica con una lentitud 38 veces mayor que la producida por la supresion de la respiracion pulmonar. Por lo tanto, la respiracion cutánea es indispensable para la vida, pues el pulmon no se encarga de suplirla, porque en virtud de una ley física, dicho órgano cambia una cantidad de oxígeno por otra equivalente de ácido carbónico, siendo, por consiguiente, inevitable que el ácido carbónico que puede ser exhalado por la piel se acumule en la sangre, cuyo líquido entónces se hace impropio para la nutricion. Así es que en esta clase de muerte se encuentran en el cadáver los tejidos ingurgitados de sangre negra, como sucede en la asfixia verdadera.

Yo creo que el verdadero sitio de la respiracion cutánea existe en las glándulas sudoríparas.

3.° Absorcion por la piel. — La piel puede absorber sustancias flúidas, ya sean líquidas, ya gaseosas.

La respiracion cutánea es una prueba de la absorcion gaseosa. Para demostrar este aserto, Chaussier ha colocado el cuerpo de conejos y aves en una vasija de hidrógeno sulfurado dejando libre la cabeza del animal para que pudiese verificarse la respiracion pulmonar, y al cabo de doce minutos se ha verificado la muerte.

Tambien absorbe dicha membrana las sustancias líquidas, pero en pequeña cantidad, siendo preciso distinguir la absorcion del agua pura, de la cargada de sustancias en disolucion, ya orgánicas, ya inorgánicas. Todo el mundo sabe el aumento de peso del cuerpo despues de la inmersion en el agua, cuando la temperatura de esta no exceda de la temperatura de la economía, pues en el caso contrario, la exhalacion abundante del sudor hace disminuir el peso del cuerpo, así como el equilibrio de temperatura entre el líquido y la economía no hace variar en nada el peso del individuo.

A pesar de los experimentos contradictorios de M. Homolle, no se puede ménos de admitir la absorcion de las sustancias medicamentosas disueltas en los baños. Los experimentos de Bonfils (de Nancy), de Séguin, de Bradner Stuart y de Parisot, hechos con disoluciones de sublimado, goma gutta, emético, escamonea, musgo y cianuro de potasio, son concluyentes. ¿Y cómo se ha de negar la absorcion cutánea, cuando se obser-

van los efectos terapéuticos de los baños y de las lociones y fricciones mercuriales? ¿Cómo, sino por la absorcion cutánea, habíamos de explicar los vómitos producidos por las fricciones ó lociones de las disoluciones de tártaro emético? ¿Y cómo negar esta absorcion, cuando se ve que un asistente, un enfermero, presenta la estomatitis mercurial por sólo haber dado fricciones á un enfermo?

¿Cuál es la vía de esta absorcion? Los fisiólogos están conformes en admitir la imbibicion preliminar del epidérmis y la absorcion por la superficie del dérmis. Yo no comprendo esta imbibicion, y la admitiria si el cuerpo permaneciese muchas semanas en un baño; ¡pero en el espacio de una hora ó dos puede verificarse la imbibicion del epidérmis! Examínese su estructura y se juzgará. ¿Cómo, por otro lado, hemos de admitir el reblandecimiento é imbibicion del epidérmis, cuando se emplea un cuerpo graso como la pomada mercurial? Séame permitido dar la explicacion que me parece más admisible acerca de este punto, y que creo nadie ha propuesto.

Considerando: 1.° que el epidérmis no se deja atravesar más que durante una inmersion prolongada en el agua;

2.° Que los cuerpos grasos no pueden penetrar de ninguna manera en el espesor del epidérmis;

3.° Que las sustancias medicamentosas disueltas ó en sustancia, son rápidamente absorbidas;

4.° Que las fricciones facilitan la absorcion de estas sustancias, como se observa con las fricciones mercuriales y otras;

5.° Que esta absorcion es más rápida y más fácil, en las regiones donde existe gran cantidad de glándulas sudoríparas aisladas, como en la planta de los piés y palmas de las manos,

Yo creo que esta absorcion se verifica, no en la superficie de la piel, sino en el espesor del dérmis, y que las sustancias medicamentosas, como el agua, penetran en los conductos de las glándulas sudoríparas facilitando su entrada por medio de las fricciones. Dichos conductos están cubiertos de una capa de epitelium mucho más fina que la del epidérmis, y á alguna distancia del epidérmis se trasforma en epitelium nucleolar. En esta parte, sin duda ninguna, puede admitirse una absorcion activa, atendiendo al considerable número de glándulas sudoríparas que se encuentran en la piel. Tambien es probable que se verifique esta absorcion en la superficie interna de las glándulas sebáceas, pero en menor cantidad por la presencia de la sustancia oleosa que se encuentra en el interior de dichas glándulas (*a*).

Fácil es creer, y ójala los experimentos así lo acrediten, que la absorcion de la piel es mucho menor cuando la temperatura de los líquidos que forman el baño es mayor que la de la economía, por aumentar la exhalacion del sudor.

La naturaleza de esta obra no permite desarrollar las ideas de un anatómico tan sabio como moderno, M. Bitot, profesor de Burdeos. Este cirujano llama la atencion sobre la falta de glándulas sebáceas en la planta de los piés y palmas de las manos, que no son invadidas por la pústula maligna, y supone, hasta que se pruebe lo contrario, que la vía de trasmision del virus carbunculoso se verifica por los linfáticos de las glándulas sebáceas.

En efecto, de notar es, como hace observar dicho autor, que las enfermedades virulentas radican en el sistema linfático, y que las glándulas sudoríparas, únicas que existen en las indicadas regiones, están desprovistas de linfáticos.

(*a*) En mi *Tratado elemental de Histología*, publicado en 1863, ya di á conocer esta teoría de la absorcion, habiéndome sorprendido el artículo de *Absorcion* del *Diccionario de medicina y cirujía prácticas*, de 1864, en el que no me ha mencionado para nada el redactor M. Paul Bert. *(N. del A.)*

CAPÍTULO II.

SENTIDO DEL OLFATO.

El aparato en el cual reside el sentido del olfato, se compone: 1.° de un órgano esencial que percibe los olores, que es la *mucosa pituitaria;* 2.° de partes accesorias que sirven para proteger y extender la superficie de esta membrana, que son las fosas nasales y la nariz, que estudiaremos ántes que las partes esenciales.

1.° *Nariz.* — La nariz es un órgano de la figura de una pirámide triangular, situada en la parte media de la cara, á la cual parece aplicada por una de sus superficies. Para su estudio se consideran una base, un vértice y tres caras.

Base. — La base de la nariz, situada por encima del labio superior, presenta: en la línea media, el tabique que separa los orificios anteriores de las fosas nasales, el lóbulo de la nariz en la parte anterior, y las alas de la nariz en cada lado.

El *subtabique* se extiende desde el surco medio del labio superior al lóbulo de la nariz. Es más ancho en la parte posterior que en la anterior, y prolonga el tabique óseo de las fosas, siendo movible como el lóbulo.

Las *narices* son dos cavidades situadas á los lados del subtabique á la entrada de las fosas nasales, de las cuales difieren por la movilidad de su pared externa, y por la ausencia de mucosa en su superficie interna. Estas cavidades tienen un orificio superior que corresponde al surco naso-labial que las separa de las fosas nasales; un orificio inferior dirigido de delante atrás y de dentro afuera; una pared interna formada por el subtabique; una externa formada por el ala de la nariz; una extremidad anterior redondeada y correspondiente al lóbulo de la nariz, y una extremidad posterior separada de la del lado opuesto por la base del subtabique. La superficie de estas cavidades está cubierta de pelos ó *cerdas*, que son más voluminosas y numerosas en la parte anterior de la pared interna, estando tapizada por la piel que se refleja en los orificios inferiores como en el ano á la entrada del recto.

La pared interna presenta una altura de 8 á 10 milímetros; la externa de 12 á 15, á cuyo nivel la piel de las narices se continúa con la mucosa de las fosas nasales.

Las *alas* de la nariz, que forman la pared externa de su cavidad, son movibles. Sus movimientos son voluntarios é involuntarios en algunos individuos, y sólo involuntarios en la generalidad. Los movimientos voluntarios están caracterizados por la proyeccion del ala de la nariz hácia fuera, en tanto que su borde superior parece dirigirse hácia dentro, deprimiendo el surco naso-labial por su parte anterior. Los movimientos involuntarios consisten en una especie de aproximacion del ala de la nariz bajo la influencia de una corriente rápida de aire inspirado, ó por el contrario, su separacion bajo la influencia de las emociones vivas, cólera, deseos amorosos, etc. Las personas que poseen la facultad de mover libremente las alas de la nariz, indican por lo regular una naturaleza ardiente y apasionada.

El *lóbulo de la nariz* es la parte más anterior de la base de esta eminencia. De una consistencia blanda y de una conformacion variable segun los individuos, está formada por la piel reforzada por una capa de tejido adiposo, y en su parte anterior por los cartílagos del ala de la nariz y los cartílagos laterales que convergen en dicho punto. La piel de esta parte, tiene generalmente el mismo color que la del resto de la cara, pero en algunos individuos forma una coloracion roja más ó ménos intensa, con arborizaciones ó erupciones pustulosas, tuberculosas ó escamosas.

Vértice. — El vértice ó raíz de la nariz empieza en la parte media é inferior de

la region frontal. La eminencia que la forma es variable segun los individuos, siendo convexo en sentido trasversal y cóncavo en sentido vertical.

Caras laterales. — Son oblicuas y en direccion hácia fuera, y un poco hácia arriba y adelante, presentando de arriba abajo: 1.º una superficie plana que corresponde á los cartílagos laterales de la nariz; 2.º un surco de concavidad inferior que forma la parte anterior del surco naso-labial, que empezando por detrás del lóbulo de la nariz, marcha despues hácia abajo y afuera; 3.º una superficie movible y convexa correspondiente á la nariz, y separada del lóbulo por el orígen del surco precedente.

Cara posterior. — Está ocupada por las fosas nasales, presentando en su parte media la insercion del tabique.

Bordes. — Su *borde anterior*, extendido desde la raíz de la nariz hasta el lóbulo medio, es obtuso y sinuoso. Empieza por la parte superior en una depresion; por debajo de esta, una eminencia nasal, formada por los huesos propios de la nariz y un poco más abajo, una ligera depresion y el lóbulo medio. El desarrollo de estas eminencias y depresiones es muy variable, por cuya razon la nariz difiere tanto en todos los individuos. Sus *bordes laterales*, oblicuos hácia abajo y afuera, están separados de las partes inmediatas por tres surcos: 1.º el surco *naso-palpebral* que separa la nariz del párpado inferior; 2.º el surco *naso-geniano*, que la separa de la mejilla, y 3.º el surco *naso-labial*, que partiendo del borde superior del ala de la nariz, separa despues el carrillo del labio superior entre cuyas partes se dirige.

Estructura.

La nariz se compone: 1.º de un armazon duro, su *esqueleto;* 2.º de una capa cutánea; 3.º de una capa muscular; 4.º de una capa mucosa; 5.º vasos y nervios.

Esqueleto. — Está formado en la parte superior por los propios de la nariz, en la parte media y á los lados, por la cara externa de las apófisis ascendentes de los huesos maxilares superiores que constituyen el armazon óseo propiamente dicho, y más abajo por los cartílagos laterales. (*Véase* Osteología.)

El armazon cartilaginoso está constituido por tres cartílagos principales: el cartílago del tabique, los cartílagos laterales, los del ala de la nariz, y en ocasiones algunos accesorios.

1.º *Cartílago del tabique.* — Este cartílago, situado en la línea media, completa el tabique óseo de las fosas nasales formado por el vómer y la lámina perpendicular del etmóides. Para su descripcion presenta cuatro bordes; uno superior que se articula con la lámina perpendicular del etmóides; uno posterior que corresponde á la parte anterior del vómer, y á la cresta que sobresale en la parte anterior del borde interno de la apófisis palatina del maxilar superior; el borde anterior se extiende desde los huesos propios de la nariz al lóbulo medio, donde se coloca entre los cartílagos del ala de la nariz y se confunde con el borde anterior de los cartílagos laterales; el borde inferior está situado por encima del subtabique, y se extiende desde el lóbulo de la nariz á la espina nasal anterior.

2.º *Cartílagos laterales.* — Los cartílagos laterales son dos láminas triangulares, que por su borde anterior se confunden entre sí y con el borde anterior del cartílago del tabique. Por su borde superior se adhieren al inferior de los propios de la nariz, y por su borde inferior dan insercion á un tejido fibroso que los une al cartílago del ala de la nariz.

3.º *Cartílagos del ala de la nariz.* — En número de dos, estos cartílagos están completamente separados entre sí. La figura es la de una herradura, de concavidad posterior y cuya rama externa es más larga que la interna. La convexidad de estos cartílagos

está situada en el espesor del lóbulo, en cada lado del ángulo anterior inferior del cartílago del tabique que les cubre en ocasiones. Cuando se comprime de delante atrás el lóbulo de la nariz, se nota la separacion de estos cartílagos, y en ella se percibe al del tabique.

La rama interna de este cartílago, se amolda á la del lado opuesto y al cartílago del tabique en la línea media, y del subtabique no corresponde más que á su mitad anterior.

La rama externa, más extensa que la interna, forma el armazon del ala de la nariz, y presenta una cara externa convexa, una cara interna cóncava, un borde inferior cubierto por la piel que se refleja en el orificio de la nariz, y un borde superior unido á los cartílagos laterales por medio de tejido fibroso y que corresponde al surco naso-labial, una extremidad anterior que se continúa con la rama interna, y una extremidad posterior que se amolda á la apófisis ascendente del maxilar superior.

Cartílagos accesorios. — Así se llaman á unos núcleos cartilaginosos, situados en los intervalos de los cartílagos principales que hemos descrito. Algunos se encuentran á los lados del borde anterior del cartílago del tabique, en el punto de contacto con los cartílagos del ala de la nariz. Otros dos suelen observarse á los lados del borde inferior del mismo cartílago, muy cerca de la espina nasal anterior. Y en fin, algunos, aunque no constantes y variables por su volúmen y figura, se encuentran en el espesor del tejido fibroso, que reune la parte posterior de los cartílagos laterales y del ala de la nariz.

El *pericondro*, continuacion del perióstio, recubre las dos caras de los cartílagos, y llena los espacios que entre ellos existen.

Capa cutánea. — La piel de la nariz presenta la misma estructura que la piel en general. El sistema piloso es rudimentario, y las glándulas sebáceas sumamente numerosas y voluminosas. Sus orificios se observan bajo la forma de puntos más ó ménos oscuros, tan abundantes, sobre todo hácia el lóbulo, que durante los calores del estío la sustancia sebácea se licua en la superficie de la piel, como si hubiese sido embadurnada con una sustancia grasa. Por debajo de la piel se encuentra una capa adiposa poco desarrollada, é inmediatamente los músculos.

Capa muscular. — Muchos músculos constituyen esta capa: en la parte superior el músculo piramidal; á los lados el elevador comun del ala de la nariz y del labio superior, y cerca de la base, es decir, á su alrededor, el trasversal de la nariz y el mirtiforme. (*Véase* Músculos de la cara.)

Capa mucosa. — Esta capa, formada por la pituitaria, se halla tapizando los dos canales que por la parte anterior limitan á las fosas nasales, es decir, las caras del cartílago del tabique, y á la cara interna de los cartílagos laterales. La mucosa termina por la parte inferior al nivel del borde superior del ala de la nariz, en cuya parte se continúa directamente con la piel.

Pituitaria.

La pituitaria ó membrana de Schneider, presenta un color rosáceo; la *superficie libre* está ocupada de orificios correspondientes á otras tantas glándulas que segregan el moco.

Consistencia. — Es poco consistente, dejándose rasgar con facilidad, por lo cual son tan frecuentes las hemorragias de esta membrana.

Espesor. — De un espesor muy variable en las mismas paredes de las fosas nasales, se adelgaza considerablemente en las numerosas cavidades que constituyen sus prolongaciones.

En el tabique es más gruesa hácia la mitad anterior. Se adhiere á los huesos y cartílagos, no obstante de observar en ocasiones focos sanguíneos entre dichos órganos y la superficie adherida de esta membrana.

En la bóveda, en donde reviste á loshuesos propios y á la lámina cribosa, es de un mediano espesor; adherida al cuerpo del esfenóides, tapiza los senos esfenoidales estrechando su orificio circular, que se abre en la parte anterior superior del seno.

Por las partes laterales tapiza las células etmoidales anteriores, aplicándose por encima de dichas cavidades á la concha superior; un poco por detrás se introduce y se aplica al canal que separa esta concha del seno esfenoidal y cierra el agujero esfeno-palatino; desciende despues por el canal ó meato superior y penetra en las células etmoidales posteriores que tapiza. Cubre más tarde á la concha media, se aplica al canal medio y penetra en el seno maxilar, en el infundibulum y en el seno frontal. Pasa despues sobre la concha inferior, la tapiza por sus dos caras, cubre el canal inferior de las fosas nasales, en cuya parte se continúa con el conducto nasal al que tambien reviste.

En el suelo esta membrana tapiza la cara superior de la apófisis palatina del maxilar superior y la porcion horizontal del palatino, y se deprime en el orificio superior del conducto palatino anterior.

La mucosa pituitaria por su parte anterior, se confunde con la piel de las narices, y por la parte posterior cubre una abertura de figura cuadrilátera, en donde se continúa por su borde inferior con la mucosa del velo del paladar, y por arriba y á los lados con la mucosa de la cavidad posterior de las fosas nasales ó porcion nasal de la faringe.

Estructura. — El *dérmis* de la pituitaria presenta los caractéres generales del dérmis de las mucosas con epitelium cilíndrico, adhiriéndose intimamente al periostio subyacente.

El epitelium está constituido por células cilíndricas con pestañas vibrátiles.

La pituitaria ofrece gran número de glándulas arracimadas, simples ó compuestas, de muy pocos acini, cuyos orificios, en forma de ojal, están dirigidos hácia la parte posterior de las fosas nasales. Se hallan tambien estas glándulas en el seno maxilar; pero sólo en las caras interna, inferior y posterior de esta cavidad. Cada folículo, de cuya reunion se constituye la glándula, ofrece un diámetro de $0^{mm},05$ á $0^{mm},08$; su pared propia no tiene más de $0^{mm},02$ á $0^{mm},03$; es homogénea, blanda, friable y muy adherente á la trama mucosa. Las cavidades glandulares, se encuentran ocupadas por un epitelium nucleolar formado de núcleos libres, perfectamente esféricos, de $0^{mm},005$ á $0^{mm},008$ de diámetro; su contorno claro, su masa poco oscura; se encuentran granulaciones grisáceas, pero no nucleolo. El orificio del conducto escretor es de $0^{mm},1$ á $0^{mm},2$ de diámetro.



FIG. 313.—Glándulas de la pituitaria.

1, 1, 1, 1. Orificios de las glándulas.—2, 2, 2. Conducto excretor y acini.

Las *arterias* son numerosas, siendo las principales la esfenq-palatina, rama de la maxilar interna, que se divide en dos ramas, una interna que se distribuye por el tabique y otra externa por las conchas. Encuéntranse tambien los ramos que la suborbitaria suministra á la mucosa de la cueva de Higmoro; ramos de las etmoidales, ptérigo-palatina, y por la parte anterior el ramo del tabique precedente del arco formado por las coronarias labiales superiores.

Las *venas* forman un plexo bastante cerrado que se dirige hácia delante para desembocar en la vena facial entre los propios de la nariz. Algunas se dirigen hácia el agujero ciego del frontal para terminar en el orígen del seno longitudinal superior; y en fin, otras, en número más considerable, salen por el agujero esfeno-palatino para concurrir á formar el plexo de la fosa zigomática.

Los *linfáticos* de esta mucosa han sido inyectados últimamente y demostrado por E. Simon.

Los *nervios* de la pituitaria son de dos órdenes: 1.° nervios de sensibilidad especial. y 2.° nervios de sensibilidad general. Los primeros, ó nervios olfatorios, penetran por la lámina cribosa, y se ramifican por la mitad superior de la mucosa de las fosas nasales.

Los segundos, bastante numerosos, proceden del trigémino, y son: 1.° el filete etmoidal del ramo nasal de la oftálmica, que se distribuye por la parte anterior de la mucosa nasal; 2.° el esfeno-palatino interno y el externo; el uno para el tabique y el otro para las conchas; 3.° el nasal posterior é inferior, que procede del palatino anterior, y se pierde por la parte inferior posterior de la pared externa. Todos estos nervios, excepto el primero, proceden del ganglio de Meckel ó de alguna de sus ramas eferentes.

CAPÍTULO III.

SENTIDO DEL GUSTO.

El sentido del gusto reside en la mucosa lingual.

El aparato sobre el cual está situado, conocido con el nombre de lengua, está compuesto de un gran número de partes, estudiando primero su conformacion exterior, y despues su estructura.

Formas. — La lengua tiene la figura de un cono aplanado de arriba abajo, con su vértice anterior, y cuyo eje describe una curva de concavidad inferior anterior.

Direccion. — Es vertical en su mitad posterior, y horizontal en la anterior, permitiendo desde luego esta direccion dividir este órgano en dos porciones, una *vertical* ó *faríngea*, que es posterior, y otra *horizontal* ó *bucal*, que es la anterior.

Regiones. — En la lengua se consideran una base, un vértice, una cara inferior, una cara superior y dos bordes.

La *base* es bastante ancha por causa de la separacion de los músculos de la lengua en dicha region. Por la parte anterior, se continúa con el suelo de la boca; por la posterior se halla unida á la epiglótis por tres repliegues mucosos, llamados *gloso-epiglóticos*, uno medio y dos laterales, que unen la base de este órgano con la parte media y bordes laterales de la epiglótis; por sus partes laterales se confunde con la mucosa faríngea.

El *vértice* de la lengua presenta frecuentemente un pequeño surco que forma continuacion con el de la cara superior é inferior.

La *cara superior* está recorrida de atrás adelante y en la línea media, por un surco

poco marcado, al cual van á parar de un modo oblicuo las líneas de papilas, como las barbas de una pluma á su tallo correspondiente. (*Véase* Mucosa lingual.)

La *cara inferior* lisa, presenta en la parte media un repliegue mucoso, llamado *frenillo* ó *filete* de la lengua. A los lados de dicho repliegue, y en la parte inferior, se observan dos pequeños tubérculos casi unidos, que representan las embocaduras de los conductos de Warton. En fin, en cada lado del frenillo, la cara inferior de la lengua ofrece una vena voluminosa, que es la *vena ranina*.

Los bordes son redondeados y situados por detrás de los dientes de la mandíbula inferior, y están cubiertos de papilas como la cara superior.

Estructura.

La lengua está formada: 1.° por un armazon fibroso que constituye su esqueleto; 2.° numerosos músculos; 3.° una membrana que rodea todos estos músculos, á los cuales forma una especie de estuche; 4.° vasos y nervios.

1.° — *Esqueleto.*

El esqueleto de la lengua está formado por el hueso hióides (*véase* este hueso), y por dos membranas fibrosas, de las cuales una es media y vertical, y la otra anteroposterior y trasversal.

La primera, llamada *fibro-cartílago medio*, es algo gruesa; parte de la porcion media del hueso hióides, se dirige hácia adelante, hasta la punta de la lengua, siendo raro que presente algunos núcleos cartilaginosos. En su trayecto separa las fibras trasversales de los genio-glosos, llegando pocas veces hasta el mismo vértice de la lengua.

La otra membrana, llamada *hio-glosa*, sale del borde superior del hueso hióides, se dirige hácia arriba y adelante por el espesor de la base de la lengua en una extension de dos á tres centímetros.

2.° — *Músculos.*

Los músculos de la lengua, en número de diezisiete, son ocho pares y uno impar. Muchos autores los dividen en dos grupos: músculos intrínsecos y extrínsecos. M. Sappey no admite esta division, considerando á todos como intrínsecos, pero con una insercion fuera del órgano. Sin embargo, es evidente que independiente de los quince músculos extrínsecos que describe el eminente anatómico, existe un músculo trasversal, que desde los bordes de la lengua se extiende al fibro-cartílago medio.

La mayor parte de estos músculos toman el nombre de su insercion, seguido de la terminacion *gloso*, del modo siguiente:

Tres proceden de partes óseas.	*Genio-gloso.* *Estilo-gloso.* *Hio-gloso.*
Tres se insertan en partes no óseas.	*Pálato-gloso.* *Faringo-gloso.* *Amígdalo-gloso.*

Independientemente de estos seis músculos pares, se encuentra el *músculo trasversal de la lengua* en su espesor, el *lingual superior*, impar, situado por debajo de la mucosa de la cara superior de la lengua, y el *lingual inferior*, par, y adyacente á la mucosa de la cara inferior. De modo que segun lo expuesto, son diezisiete.

Genio-gloso. — Es un músculo triangular radiado, situado cerca de la línea media, donde se amolda al del lado opuesto.

Su *punto fijo* de insercion le presenta por medio de un tendon resistente en las apó-

fisis geni-superiores, desde donde sus fibras se dirigen hácia atrás, arriba y adelante, en sentido divergente, en forma de abanico, atraviesan el espesor de la lengua, para insertarse en toda la extension de la mucosa de la cara dorsal, desde la base hasta el vértice, en cuya parte se encuentra su *punto variable de insercion*.

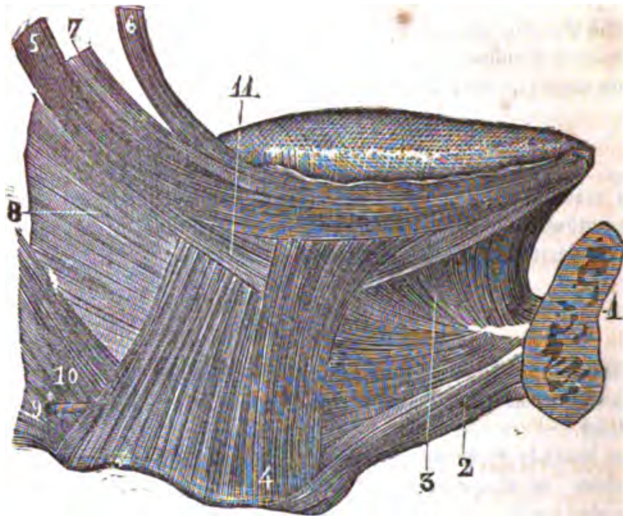


Fig. 317.—Músculos de la lengua.

1. Corte del maxilar inferior.—2. Geni-hioideo.—3. Genio-gloso.—4. Hio-gloso.—5. Estilo-gloso.—6. Pálato-gloso.—7. Amigdalo-gloso.—8. Faringo-gloso.—9. Arteria lingual.—10. Constrictor medio de la faringe.—11. Manojo inferior del estilo-gloso.

Los dos genio-glosos se entrecruzan en gran parte por debajo del fibro-cartílago medio, de suerte que muchas fibras del lado derecho, pasan al izquierdo, y *viceversa*.

Se encuentra en relacion : por su cara interna, con el del lado opuesto; por su cara externa, con la glándula sublingual, el conducto de Warton, el nervio hipo-gloso mayor y el nervio lingual.

Estilo-gloso. — Este músculo se extiende desde la apófisis estilóides del temporal hasta las partes laterales de la base de la lengua. Su *direccion* es oblicua de arriba abajo, de atrás adelante, y de fuera adentro.

Su extremidad posterior, *fija*, se inserta en la parte interna de la apófisis estilóides, desde donde sus fibras se dirigen hácia la parte lateral de la lengua, pasando entre la glándula parótida y el músculo pterigoideo interno, que están hácia fuera, y el constrictor superior de la faringe que se halla por dentro. Al llegar á la lengua, se divide el músculo en tres manojos: uno *superior* que se dirige hácia delante y adentro, por debajo del pálato-gloso, para formar las fibras trasversales y oblicuas; otro *medio* anteroposterior, que se extiende desde la base al vértice de la lengua por debajo de la mucosa, y otro *inferior*, que dirigiéndose hácia la cara inferior del órgano, pasa entre las dos porciones del hio-gloso, para continuarse inmediatamente con algunas fibras del lingual inferior y del genio-gloso.

Hio-gloso.— Este músculo, aplanado y de figura cuadrilátera, está situado en la parte inferior y lateral de la lengua.

Se inserta por su borde inferior, en el borde superior del cuerpo y asta mayor del hióides; desde esta parte las fibras se dirigen verticalmente hácia arriba hasta el borde

correspondiente de la lengua, en donde cambian de direccion, para marchar hácia dentro y adelante, á insertarse en el fibro-cartílago medio de este órgano.

Se llama *basio-gloso*, la porcion de músculo que se inserta en el cuerpo del hióides, y *cérato-gloso* á la porcion del mismo que lo verifica en el asta mayor. Entre estas dos porciones se observa generalmente un intersticio celuloso, que permite observar al través del músculo á la arteria lingual cuando pasa por encima del hióides.

Las relaciones de este músculo son muy importantes: su cara interna se halla en relacion con la arteria lingual y el constrictor medio de la faringe; su cara externa, con el tendon del digástrico, el estilo-hioideo, la glándula submaxilar y los nervios hipogloso mayor y lingual.

Este músculo concurre á formar el fondo de un triángulo, limitado hácia arriba por el nervio hipo-gloso mayor, y en su parte inferior por la concavidad de la curva que forma el tendon medio del digástrico. En este triángulo es donde precisamente debe practicarse la ligadura de la arteria lingual, despues de separar insensiblemente las fibras del músculo hio-gloso.

Pálato-gloso. — El pálato-gloso ó gloso-estafilino, se halla contenido en el espesor del pilar anterior del velo del paladar. Se inserta, por arriba, en la cara inferior de dicho velo, sigue la direccion del pilar mencionado, y al llegar á la base de la lengua se extiende en su cara dorsal y concurre á formar el grupo de fibras longitudinales de este órgano. (*Véase* Velo del paladar.)

Faringo-gloso. — Se da este nombre á algunas fibras que el constrictor superior de la faringe envia á la lengua. Forman por su reunion un manojo bastante irregular, que dirigiéndose hácia adelante, se dividen y se continúan, unas con el genio-gloso, otras con el lingual inferior, y algunas con la parte anterior del hio-gloso, por encima del cual pasa este músculo.

Amígdalo-gloso. — Este músculo, descrito por M. Broca, toma orígen en la cara externa de la amígdala, entre esta glándula y la aponeurósis faríngea, se dirige hácia delante y un poco hácia dentro, se coloca entre el manojo medio ó longitudinal del estilo-gloso y el pálato-gloso, y concurre á formar el plano longitudinal submucoso de la lengua.

Músculo trasversal. — Este, que precisamente constituye el músculo intrínseco de la lengua, se inserta por su parte interna en las caras laterales del fibro-cartílago medio; en seguida todas ellas se dirigen hácia fuera en sentido trasversal, se entrecruzan con las fibras longitudinales, y se insertan en la cara profunda de la mucosa que cubre los bordes laterales de la lengua.

Lingual superior. —Es un músculo impar y medio que ocupa la cara superior de la lengua, por debajo inmediatamente de la mucosa. Por su parte posterior se inserta por medio de tres manojos: uno medio que se fija en el repliegue mucoso gloso-epiglótico medio, y dos laterales en las astas menores del hióides. Estos tres manojos se extienden, se dirigen hácia delante, y constituyen un plano muscular longitudinal, que se inserta en la cara profunda de la mucosa, desde la base hasta el vértice, formando un verdadero músculo cutáneo, que por las partes laterales del órgano, le completan las fibras del pálato-gloso, del estilo-gloso, y del amígdalo-gloso.

Lingual inferior.— Es un manojo muscular, situado en la cara inferior de la lengua, á los lados de los genio-glosos. Este músculo nace por un manojo principal del asta menor del hióides, y por algunas otras fibras, ya de los genio-glosos ó del manojo inferior del estilo-gloso; reunidas estas porciones, el músculo se dirige siguiendo la cara inferior de la lengua, hácia arriba y adelante, hasta el vértice, donde se inserta en la cara profunda de la mucosa.

De los músculos de la lengua en general. Tartamudez.

Todos los músculos precedentes, excepto el *trasversal*, tienen una extremidad fija fuera de la lengua, ya sea en huesos, ya en partes blandas, y una extremidad movible que se inserta en la cara profunda de la mucosa lingual.

Las inserciones de estas fibras, en parte, se verifican en las caras laterales del fibro-cartílago medio, y sobre todo en la cara profunda de la mucosa, del vértice, y de los bordes de la lengua.

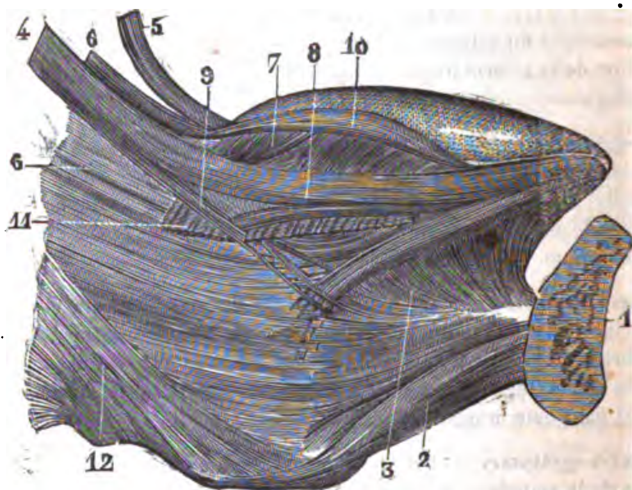


Fig. 318.—Músculos de la lengua.

1. Corte del maxilar inferior.—2. Geni-hioideo.—3. Genio gloso.—4. Estilo-gloso.—5. Pálato-gloso.—6. Amigdalo-gloso.—7. Manojo superior del estilo-gloso.—8. Manojo medio.—10. Amigdalo-gloso levantado para poder observar las fibras trasversales.—11. Hio-gloso cortado.—12. Constrictor medio de la faringe.

Estas fibras son verticales, trasversales ó longitudinales. Las verticales constituyen tres planos en el sentido que su nombre indica: uno medio, formado por los genio-glosos, y dos laterales formados por los músculos hio-glosos. Las fibras *trasversales* forman un plano bastante regular por debajo de las fibras longitudinales superiores, é irregular en otros puntos: el plano regular, las fibras del hio-gloso y el manojo superior de los músculos trasversales y las trasversales procedentes del genio-gloso, se entrecruzan irregularmente con las otras fibras.

Las fibras *longitudinales* se hallan especialmente en la superficie de la lengua, donde forman un plano superior, un plano inferior y dos laterales.

El superior, bastante uniforme, presenta en su parte media las fibras del lingual superior, y en las partes laterales las de los pálato-glosos y amigdalo-glosos. El plano lateral está formado por el manojo medio de los estilo-glosos. Y últimamente, el plano longitudinal inferior, está constituido en su parte media por las fibras anteriores de los genio-glosos, y á los lados por los linguales inferiores.

El *uso* de estos músculos es muy difícil de resolver si se considera aisladamente en cada músculo. Fácilmente se dice que el genio-gloso lleva la lengua por detrás del maxilar inferior, que el hio-gloso baja sus bordes, que el estilo-gloso los lleva hácia arriba y atrás, y que el lingual superior, por sus contracciones, eleva las papilas; pero estos usos aislados no explican los extensos y variados movimientos de este órgano, que

probablemente resultan del entrecruzamiento y disposicion de sus fibras. ¿Cómo se explica, por ejemplo, el que la lengua se haga completamente cilíndrica? ¿Cómo este órgano se ahueca en forma de canal por su cara superior? ¿Cómo se dirige con tanta energía en todos los sentidos, es decir, á los lados, hácia arriba, abajo, adelante y hácia atrás? ¿Quién podrá dar cuenta de los movimientos tan variados y repetidos que el órgano verifica para la articulacion de los sonidos?

Varios músculos de la lengua, especialmente los genio-glosos, se han cortado con el objeto de encontrar la curacion de la *tartamudez*. Estas operaciones, seguidas de accidentes graves y hasta de la muerte por hemorragia, son completamente irracionales. Ningun vicio de conformacion se observa en la lengua de los mudos; el Dr. Guillaume ha demostrado que ninguna diferencia se observa en los movimientos aislados que el órgano presenta, siendo difícil para ellos asociar los movimientos de este órgano á los demas que constituyen el aparato articulador (labios, etc.), y tambien al de otros aparatos como el respitario y laríngeo, cuyo concurso es necesario para la produccion de la palabra. El autor que acabamos de mencionar dice que, para tratar con algun resultado la tartamudez, es preciso tener en cuenta la importancia de la sinergia de accion de estos aparatos, por un tratamiento gimnástico, cuya fisiología forma la base. El mismo autor hace funcionar los músculos de la lengua por semejanza en los movimientos, habiendo visto una curacion notable obtenida en un enfermo tratado por dicho comprofesor.

Mucosa lingual.

Esta mucosa rodea á la lengua lo mismo que un estuche, cubriendo su vértice, sus caras y sus bordes. En la base se continúa esta mucosa con la de las partes inmediatas, por la parte inferior se continúa con la del suelo de la boca, y forma un repliegue medio conocido con el nombre de *frenillo* de la lengua. Por la parte posterior se continúa con la mucosa de la laringe y forma tres repliegues bastante delgados que se dirigen á la parte media y laterales de la epiglótis, que llevan el nombre de *repliegues gloso-epiglóticos medio* y *laterales*.

Por los lados se continúa con la mucosa faríngea y el velo del paladar.

La mucosa lingual, muy delgada en la cara inferior, se engruesa un poco en el vértice y en los bordes, tomando uu espesor considerable en la cara superior ó dorsal, especialmente en la línea media que llega á 4 ó 5 milímetros; en seguida se adelgaza hasta los bordes, y mucho más continuado hasta la cara inferior.

Cara profunda. — La cara profunda de la mucosa se halla muy adherida á los músculos subyacentes, en la que toman numerosos puntos de insercion. Presenta ménos adherencia en la cara inferior; y al nivel del punto donde se refleja hácia el suelo de la boca, existe una bolsa mucosa descrita en 1841 por Fleichmann. Esta bolsa mucosa por lo regular dividida en su interior por varias láminas celulosas, no es constante y en ocasiones es el asiento de la afeccion conocida con el nombre de *ránula*.

Cara superficial. — Esta cara, de un color rosáceo despues de la comida, es blanquecina ántes de comer, y sobre todo por las mañanas. Su superficie se halla en descamacion constante. Las laminillas epiteliales que se desprenden son arrastradas por los materiales masticados, y dejan ver el color rosáceo de la lengua, en tanto que durante los intervalos de las comidas se acumulan y forman una capa de espesor variable.

En la superficie de la lengua se observa un surco medio anteroposterior, que recorre toda la extension de la cara dorsal hasta el vértice, de cuyo surco parten otros más pequeños interpapilares oblícuos de atrás adelante y de dentro afuera. Esta superficie está erizada de pequeñas eminencias llamadas papilas.

Las papilas pueden dividirse en cuatro especies ú órdenes.

Las de primer órden ó caliciformes, están situadas en la parte posterior de la cara dorsal, en la union del tercio medio con el tercio posterior. Estas, en número de 9 ú 11, forman dos líneas que, reuniéndose en ángulo agudo hácia atrás y adentro, forman una V obtusa, llamada V lingual. El vértice corresponde á una papila de la misma clase, bastante considerable, cuya parte central, muy deprimida, forma el *agujero ciego* de la lengua ó *foramen cæcum* de Morgagni. Las demas papilas de este órden, disminuyen en volúmen á medida que se aproximan á las extremidades de las ramas de la V; todas ellas están formadas por un rodete circular, en el centro del cual se encuentra una depresion, y en el fondo de esta una eminencia.

Las *papilas fungiformes* ó de segundo órden, son rojizas y ménos voluminosas que las precedentes. En número de 150 á 200, están diseminadas en la superficie de la lengua por delante de la V lingual, siendo su base más estrecha que su extremidad libre.

Las papilas de tercer órden ó *coroliformes* de M. Sappey, filiformes y cónicas de otros autores, son innumerables y situadas por delante de la V lingual en la cara dorsal, vértice y bordes, formando dos séries lineales oblícuas hácia atrás y adentro hácia el surco medio. Tambien se encuentran algunas entre las dos amígdalas por detrás de la V.

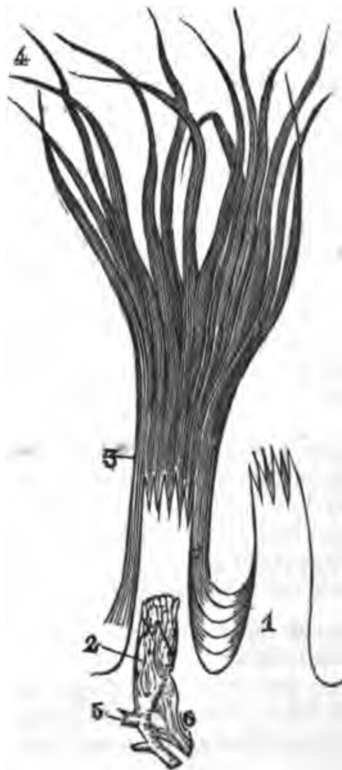


FIG. 319.—Papilas coroliformes.

1. Papila desprovista de su cubierta epitelial.—2. Papila con su epitelium.—3. Epitelium que forma una vaina á la papila.—4. Prolongaciones epiteliales. — 5. Arteria de la papila.—6. Venas.

Estas papilas presentan, sobre todo en los viejos, prolongaciones epiteliales bastante desarrolladas. (Fig. 319.)

Las papilas de cuarto órden ó *hemisféricas*, son pequeñas eminencias situadas en la cara inferior de la lengua y en el intervalo de las otras papilas. Segun M. Sappey, y esta

idea parece bastante justa, las papilas coroliformes, fungiformes y caliciformes, no son otra cosa que la aglomeracion de papilas hemisféricas bajo aspectos diferentes.

Estructura. — La mucosa lingual está formada por dos capas: una superficial de epitelium pavimentoso extratificado, y otra profunda que es el dérmis.

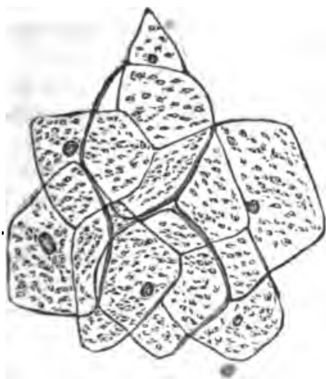


FIG. 320.

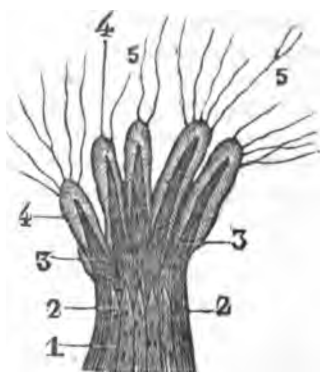


FIG. 321.

FIG. 320.—Epitelium pavimentoso estratificado de la mucosa bucal.

FIG. 321.—Papila coroliforme ó filiforme con criptógamas.

1. Papila. — 2, 2. Cubierta epitelial de la papila. — 3, 3. Prolongaciones filiformes del epitelium.— 4, 4. Matriz de las criptógamas.—5, 5. Filamento de las criptógamas.

El epitelium presenta la misma disposicion que el epidérmis de la piel. Su capa profunda es blanda y forma un verdadero cuerpo mucoso análogo al del epidérmis. En las papilas coroliformes, el epitelium se prolonga bajo la forma de filamentos mucho más largos que la misma papila. (Fig. 319.) En la superficie de estas prolongaciones se encuentran frecuentemente, pequeñas criptógamas filiformes, microscópicas, que tambien se encuentran entre los dientes, y han sido descritas por Robin con el nombre de *leptothrix bucalis*. (Fig. 321.)

El dérmis está formado por la reunion de fibras de tejido laminoso, fibras musculares de la vida orgánica y fibras elásticas unidas por sustancia amorfa. Las papilas son prolongaciones del dérmis.

Numerosas glándulas existen en la cara profunda de la mucosa, entre las cuales se encuentran dos más voluminosas, que se denominan *glándula de Nühn* y *glándula de Blandin*. (*Véase* Mucosa bucal, t. 2.°, pág. 376.

Vasos y nervios.

La *arteria* lingual es la única que se distribuye por la lengua, pasa por dentro del hio-gloso á los lados del genio-gloso; despues se introduce formando tortuosidades por el espesor de los demas músculos hasta el vértice; se distribuye por todos los elementos del órgano, y forma asas en el espesor de las papilas.

Las *venas* siguen el trayecto de las arterias y desembocan en la vena yugular externa. Independientemente de éstas, se encuentran otras situadas superficialmente y que representan el sistema subcutáneo de los miembros, y como ellas, desempeñan los mismos usos para ir á desembocar en la vena yugular externa ó en la interna.

Los *linfáticos* nacen en toda la superficie de la lengua de una red bastante cerrada,

son numerosos, aumentan de volúmen en la parte posterior y van á desembocar á los ganglios situados en la parte lateral y media del cuello.

Los nervios, en número bastante considerable, pueden dividirse en *vegetativos*, *motores* y *sensitivos*.

El nervio *vaso-motor* ó vegetativo, está formado por las ramificaciones que el gran simpático envia por el intermedio de la arteria lingual.

Los nervios motores están suministrados por el sétimo y duodécimo pares craneales, encontrándose tres principalmente: 1.° la cuerda del tambor, ramo del facial que se reune al nervio lingual, para terminar en el músculo lingual superior segun Cl. Bernard; 2.° el ramo del estilo-gloso y pálato-gloso procedentes del facial; y 3.° la terminacion del hipo-gloso mayor que penetra en el órgano por su parte inferior, y se distribuye por los demas músculos.

Los nervios sensitivos, igualmente en número de tres, proceden del quinto, noveno y décimo pares craneales del modo siguiente: 1.° el *nervio lingual* ramo del maxilar inferior, que se pierde en los dos tercios anteriores de la mucosa de la cara dorsal, bordes y vértice; 2.° el *nervio gloso-faríngeo*, noveno par, cuyas ramas terminales se distribuyen por el tercio posterior de la mucosa de la cara dorsal, y 3.° el nervio *laríngeo superior*, procedente del pneumogástrico, que se distribuye por las papilas inmediatas de la base próximas á la epiglótis.

La lengua recibe ademas otro filete nervioso que el tronco del gloso-faríngeo envia al estilo-gloso, y un pequeño filete que procede de la rama descendente interna del plexo cervical profundo, para continuarse con el tronco del hipo-gloso mayor en el espesor de la lengua.

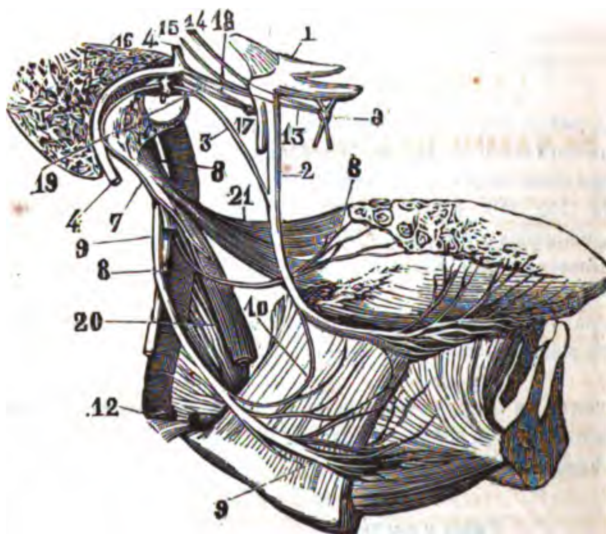


FIG. 322.— Nervios de la lengua.

8, 8. Gloso-faríngeo sensitivo.—2. Lingual sensitivo.—9. Hipo-gloso mayor motor. (Véase para la explicacion de los otros guarismos la *Neuralgia.*)

Usos.

La lengua es el aparato donde reside el sentido del gusto, que nos da nocion de los sabores. Esta sensibilidad especial no se encuentra en todas las partes del órgano, no existiendo más que en parte de la mucosa.

Las partes de esta mucosa accesibles á los sabores son: el tercio posterior de la cara dorsal, los bordes y el vértice, los dos pilares anteriores y la cara inferior del velo del paladar, y en fin, muy poco en la parte media de la cara dorsal. (Longet.) Segun M. Sap-

pey reside tambien dicho sentido en la parte anterior de la bóveda palatina y por detrás de los incisivos.

Dos nervios á la vez presiden á la sensibilidad gustativa y táctil de la lengua: el gloso-faríngeo para el tercio posterior, y el lingual para los dos tercios anteriores.

Preciso es en el estudio de los sabores hacer una distincion importante, para lo cual se dividen en dos grupos: *sabores fijos* y *sabores odorantes*.

Pertenecen á los primeros: el amargo, salado, agrio y dulce, y á los odorantes todos los demás. Ejemplo: cuando existe un coriza bastante violento, si se cierran las narices con los dedos, se observa la imposibilidad de percibir ciertos sabores, pero continúan percibiéndose los que se denominan sabores fijos. Los otros sabores poseen un aroma, una esencia particular que los caracteriza y que tanto los percibe el olfato, como el gusto, etc.

Si se cierran los orificios nasales, no se percibe el gusto del agua de rosas, de flor de naranjo, de laurel cerezo, etc., en tanto que bien se percibe la sensacion de la sal comun, del azúcar, de la coloquíntida y agua de Seltz. Si se deglute un alimento que posea las dos clases de sabores odorante y fijo, y la nariz está tapada, la parte fija del sabor se percibe en tanto que está suprimida la parte odorante. Ejemplo: si bebemos un vaso de vino con la nariz cerrada, no damos idea del sabor del vino, y sí nada más que de las sales que contiene; si despues de algun tiempo y continuando bebiendo el mismo vino, se deja la compresion de la nariz, y se restablece la respiracion, bien pronto cambia de gusto la sustancia, y se reconoce el bocado del líquido. Fácilmente se deduce que un hombre con coriza nada saca de comer alimentos exquisitos. ¿Qué se dirá de los individuos que se tapan la nariz para tomar una dósis purgante del agua de Sedlitz?

CAPITULO IV.

SENTIDO DEL OIDO.

Bastante descuidado el estudio de este sentido por los alumnos, no precisamente por la dificultad que ofrece en su comprension, sino más aún por la imposibilidad de encontrar preparaciones completas, estoy cierto que estas dificultades pueden vencerse con las preparaciones de mi sabio maestro el doctor Auzoux, que facilitan en alto grado la comprension de este aparato tan complicado. Encarezco á los alumnos se sirvan del oido de grandes dimensiones construido por dicho doctor, en el cual, con una precision admirable, se hallan representados hasta los menores detalles. Por otro lado, la ciencia debe tambien algunos descubrimientos á M. Auzoux relativos á la anatomía y fisiología de este aparato.

Dedicado por mucho tiempo al estudio del órgano del oido, ha podido ejecutar sus propósitos, y sobre todo ha demostrado las numerosas variedades que existen respecto á la longitud del caracol, como se puede ver en su gabinete. Hé aquí el procedimiento que este hábil anatómico ha empleado para llegar á sacar el molde del aparato auditivo: funde pasta de imprenta, en la cual coloca un peñasco fresco que no haya sufrido mutilacion de ningun género; bajo la influencia de la temperatura elevada del metal fundido, se destruyen todas las partes orgánicas del hueso que se calcina. Hace pasar en seguida el metal por el conducto auditivo externo; de éste pasa á la caja del tambor, y por las ventanas oval y redonda pasa al laberinto.

Despues de esto ejecutado, se deja enfriar el metal, se destruye el hueso, y quedan representadas las distintas partes del oido, cuya operacion es bastante fácil de reproducir.

El aparato destinado á la audicion, ha recibido el nombre de oido.

Está situado en su mayor parte en el espesor del peñasco, y se divide para su estudio en tres porciones: oido externo, medio, é interno (*a*).

(*a*) Creemos mucho más en armonía con el lenguaje, que siendo uno el aparato, se diga en vez de oido externo, medio é interno, *porcion externa del oido, porcion media y porcion interna.* (SIERRA.)

La porcion externa del oido, comprende el pabellon auricular y el conducto auditivo externo que forma su continuacion, y que está separado de la porcion media por la membrana timpánica.

El oido medio ó porcion media, separada completamente de la precedente por la membrana timpánica, está situada en el espesor de la base del peñasco, y comprende una cavidad, que por la parte posterior se prolonga en el interior de la apófisis mastóides, formando unas cavidades que se denominan células mastoideas, y por su parte anterior se comunica con la faringe por medio de un conducto llamado trompa de Eustaquio, siendo, por decirlo así, una dependencia de la cavidad posterior de las fosas nasales.

El oido interno ó laberinto, porcion la más principal de este aparato, está situado en el centro del peñasco; es el sitio donde se verifica la audicion, siendo las otras dos porciones aparatos de perfeccion.

ARTÍCULO PRIMERO.

OIDO EXTERNO.

El estudio de esta porcion comprende el pabellon auricular y el conducto auditivo externo.

§ I. — Pabellon auricular.

Representa esta parte lo que vulgarmente se conoce con el nombre de oreja (*a*).

El pabellon auricular presenta para su estudio una cara externa, una cara interna y una circunferencia, tratando despues de su estructura.

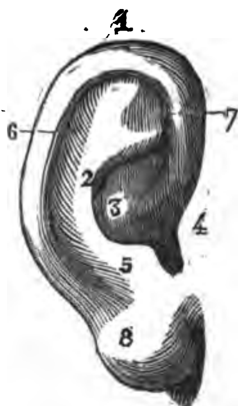


FIG. 323.—Pabellon auricular.

1. Hélis.—2. Antehélis.—3. Conchas.—4. Trago.—5. Antitrago.—6. Canal del hélis.—7. Fosa del antehélis ó navicular.—8. Lóbulo.

Cara externa. — Esta cara se halla dispuesta en forma de cornete, cuyas paredes presentan depresiones y eminencias. Una de estas eminencias forma la mitad superior de la circunferencia del pabellon, la cual toma origen en el fondo de la concha, se dirige hácia arriba y adelante, describe despues una curva de concavidad inferior, para terminar insensiblemente en la parte posterior inferior de la circunferencia; su borde libre, que se invierte hácia la cara externa, toma el nombre de *hélix*.

(*a*) Esta palabra, en una traduccion que de esta obra se ha hecho en Paris, se aplica á todas las porciones del oido y al aparato en conjunto, siendo así que en nuestra lengua, la palabra *oreja* sólo se emplea en sentido vulgar para indicar el pabellon auricular. (SIERRA.)

Por dentro y por debajo del hélix se observa un canal formado por la vuelta del borde libre de dicha eminencia, que se denomina *surco del hélix;* por dentro y por debajo de este surco otra eminencia paralela á la primera, que es el *antehélix*. Esta nace al nivel de la terminacion posterior del hélix, se dirige hácia arriba y adelante, y se divide en dos ramas, de las cuales la inferior forma el límite superior de la concha, y la superior se pierde en el surco del hélix. Entre estas dos ramas se encuentra una concavidad conocida con el nombre de *fosa del antehélix* ó *fosa navicular*. Más abajo se encuentran otros dos puntos prominentes, uno anterior ó *trago*, y otro posterior ó *antitrago*. El trago es una especie de opérculo situado por delante del conducto auditivo externo, que por su parte superior termina insensiblemente en la piel, y por la inferior posterior se continúa con el antitrago. En su cara posterior presenta una serie de pelos muy desarrollados en los viejos, que sirven para proteger la entrada del conducto auditivo; está separado de la parte anterior del hélix por un surco, casi vertical, que forma una escotadura en la circunferencia del pabellon. El antitrago es una eminencia que forma la parte inferior de la entrada de la concha, situado entre la parte inferior del antehélix y el trago. En fin, la cara externa del pabellon presenta ademas en su parte central, la *cavidad de la concha*, bastante profunda y limitada en su parte anterior por el trago y el hélix, en su parte posterior por el antehélix, y en la inferior por el antitrago. En el fondo de esta cavidad se encuentra el orígen del hélix, y más hácia adelante un borde saliente que separa la cavidad de la concha de la del conducto auditivo externo; esta eminencia puede separarse en gran parte para la exploracion del conducto auditivo externo, tirando hácia arriba y atrás del pabellon auricular.

Cara interna. — La cara interna ofrece las eminencias y depresiones de la externa, inversamente dispuestas. La cavidad de la concha forma la eminencia más considerable de esta cara, y un surco que corresponde á la eminencia del antehélix.

Circunferencia. — La circunferencia del pabellon auricular se halla interrumpida en su parte anterior por una escotadura que separa el hélix del trago. En su mitad superior, está formada por el repliegue de la piel que sigue la curvadura del hélix; por la parte posterior se continúa directamente con el lóbulo de la oreja que rodea la parte inferior para terminar en el trago.

Estructura.

La estructura del pabellon presenta para su estudio: la piel, un fibro-cartílago, ligamentos, músculos, vasos y nervios.

Piel. — Sigue todas las sinuosidades de las dos caras del pabellon, introduciéndose por el conducto auditivo externo. En toda su extension se halla cubierta de pelos sumamente finos y numerosos, presentando igualmente glándulas sebáceas y sudoríparas. Por su cara profunda se halla bastante adherida al cartílago, y por su circunferencia se refleja formando un borde redondeado que regulariza las rugosidades del fibro-cartílago. En algunos puntos se amolda consigo misma como al nivel del borde externo del hélix que forma un repliegue, y en la parte inferior de su circunferencia que ella sola forma el *lobulillo*, en cuyo espesor se encuentra tejido adiposo.

Fibro-cartílago. — El fibro-cartílago del pabellon, bastante flexible, determina por su conformacion las eminencias y depresiones de que ántes hemos tratado. Sin embargo, no ofrece tanta extension como el pabellon, y presenta algunas desigualdades; falta en el lóbulo, y presenta una *apófisis*, llamada del *hélix*, por encima del trago y en la parte anterior del hélix; por su parte posterior, y por detrás del antehélix, termina el hélix en una prolongacion delgada que se conoce con el nombre de *lengüeta cartilaginosa del hélix*. Y últimamente, en la pared interna del cartílago y en la parte superior de la concha, se encuentra una eminencia llamada *apófisis de la concha*.

Este fibro-cartílago está cubierto por el pericondrio, membrana fibrosa análoga al periostio y adherente á la cara profunda de la piel.

Ligamentos. — Estos órganos fibrosos unen entre sí las distintas partes del pabellon, y á éste con las partes inmediatas. Los primeros, ó ligamentos intrínsecos, están formados por capas de tejido fibroso más ó ménos gruesas, que reunen la convexidad de la concha, á la cara interna del antehélix , ésta á la eminencia del hélix, y las extremidades del hélix al antitrago por la parte posterior, y al trago por la anterior. Fácilmente se comprenderá que todos estos medios fibrosos se hallan más próximos al cartílago que todas las demas partes blandas. Los *ligamentos extrínsecos* son en número de dos: el anterior que se inserta por delante en la cara externa de la aponeurósis temporal y en el tubérculo zigomático; desde allí sus fibras se dirigen hácia atrás para insertarse en el trago, en la parte anterior del hélix, y en la concha; el posterior se extiende desde la base de la apófisis mastóides á la apófisis de la concha y á la parte superior del conducto auditivo externo.

Músculos. — Estos se dividen igualmente en extrínsecos é intrínsecos. Los primeros, en número de tres, son: 1.º el *auricular superior*, que se inserta por arriba en la cara externa de la aponeurósis temporal; sus fibras se dirigen en sentido convergente hácia abajo para insertarse en la convexidad de la fosa navicular; 2.º el *auricular anterior* que se inserta por delante en la aponeurósis temporal inmediatamente por encima del arco zigomático, sus fibras se dirigen hácia atrás, y termina insertándose en el borde anterior de la concha y en la apófisis del hélix; 3.º el *auricular posterior* se extiende desde la base de la apófisis mastóides, hasta la parte media de la convexidad de la concha.

Los músculos intrínsecos son cinco; el músculo mayor del hélix, el músculo menor del hélix, el músculo del trago, el del antitrago, y el trasversal de la oreja. Los cuatro primeros están situados en la cara externa del pabellon auricular, y el último en la interna.

El *músculo mayor del hélix*, es un manojo de uno á dos milímetros de anchura y un centímetro de longitud que se inserta por su punto fijo en la apófisis del hélix, y por el movible en la cara profunda de la piel de la misma eminencia, un centímetro más arriba.

El *músculo menor del hélix*, más pequeño que el precedente, se halla situado en la cara profunda de la piel del hélix, en la parte en que esta eminencia se hace ascendente.

El *músculo del trago* es un manojo de figura cuadrilátera, que se inserta por arriba en el borde superior del trago y en el tejido fibroso que le une al hélix, y por su parte inferior se adhiere á la cara anterior ó convexa del trago.

El *músculo del antitrago*, sumamente delgado y corto, se extiende desde la cola del hélix y antehélix á la cara posterior del antitrago.

El *músculo trasversal de la oreja*, está formado por un plano de fibras musculares, que se extienden desde la convexidad de la concha á la del hélix. Sus fibras son paralelas y mezcladas con tejido fibroso.

Vasos y nervios. — Las *arterias* del pabellon forman dos grupos; las auriculares anteriores que se distribuyen por la cara externa del pabellon y proceden de la temporal superficial, y la auricular posterior, cuyas ramificaciones se distribuyen por la cara interna de la oreja, procediendo del tronco de la carótida externa.

Las *venas* forman igualmente otros dos grupos; las anteriores que desembocan en la vena yugular externa, y las posteriores que se dirigen hácia la vena mastoidea que atraviesa el agujero de su nombre para verter en el seno lateral.

Los linfáticos son muy numerosos, formando una red de mallas muy cerradas. Tam-

bien se dividen en dos grupos; los anteriores que desembocan en un ganglio situado por delante del trago, y los posteriores en los dos ó tres ganglios situados en la base de la apófisis mastóides por detrás de la concha.

Los *nervios* proceden del ramo auriculo-temporal, del plexo cervical y del nervio suboccipital.

§ II. — Conducto auditivo externo.

Este conducto forma la continuacion interna de la concha, estando limitado en su parte interna por la membrana timpánica que le separa de la caja del tambor. Está dirigido *trasversalmente*, pero esta direccion no es rectilínea, sino que presenta curvaduras que de fuera adentro son: 1.° en su mitad externa una ligera curvadura de concavidad posterior y superior, y 2.° en su mitad interna otra de concavidad inferior anterior.

Las *dimensiones* varian en los diversos puntos de su extension. En su tercio externo el conducto es aplanado de delante atrás; es casi redondeado en el tercio medio, y aplanado de arriba abajo en el tercio interno. Su tercio externo tiene 11 milímetros en su diámetro vertical y 6 para el anteroposterior; el tercio medio 7 á 8 milímetros para los dos diámetros; el tercio interno, 7 á 8 el diámetro trasversal y 9 el anteroposterior.

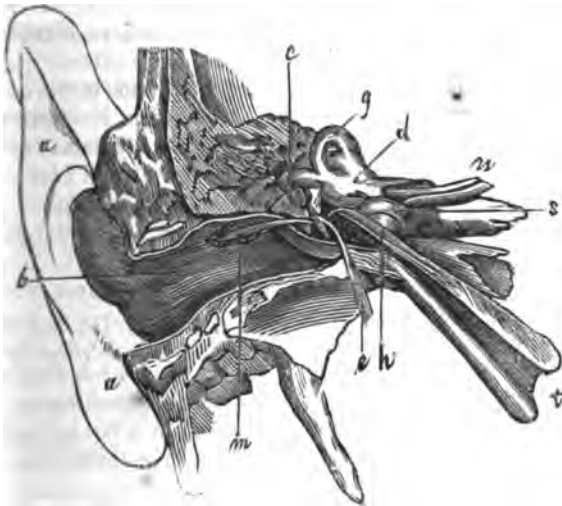


Fig. 324. — Organo del oido.

a, a. Pabellon.—*b.* Conducto auditivo externo.—*c.* Cadenilla de huesos.—*d.* Vestíbulo.—*e.* Músculo externo del martillo —*g.* Conductos semicirculares —*h.* Músculo anterior ó interno del martillo.—*m.* Ligamento.—*n.* Nervio auditivo. — *s.* Caracol. — *t.* Trompa de Eustaquio.

La longitud del conducto auditivo externo es de 20 á 22 milímetros siguiendo su eje. Si este conducto se sigue por su pared inferior es mucho más extenso que por la superior, pues el fondo no se encuentra limitado por un plano vertical, sino por un plano oblícuo de arriba abajo y de fuera adentro, formado por la membrana timpánica.

Estructura.

Está constituido por un esqueleto óseo en su mitad interna, y un esqueleto fibro-cartilaginoso en su mitad externa. Su superficie interna se encuentra cubierta por una capa cutánea.

La porcion ósea de este conducto se observa en el hueso temporal. (*Véase* Temporal.) La porcion fibro-cartilaginosa forma un conducto cuya mitad superior es fibrosa y la inferior fibro-cartilaginosa, cada una de las cuales representa un canal opuesto á su com-

pañero y unido á él por sus bordes Las extremidades internas de estos dos canales que reunidos forman el conducto, se adhieren intimamente al círculo óseo que forma la extremidad externa de la porcion ósea, por medio de fibras ligamentosas.

La piel del conducto auditivo ofrece los mismos caractéres que la piel en general en las porciones fibrosa y cartilaginosa, en tanto que al nivel de la porcion ósea queda reducida á su capa epidérmica, en donde cubre al periostio y se aplica á la cara externa de la membrana timpánica, formando en el fondo del conducto auditivo una especie de dedo de guante. De esta disposicion resulta que el conducto auditivo externo en su mitad profunda, se halla desprovisto de glándulas, vasos y nervios. En su mitad externa, las glándulas sudoríparas tienen distintos usos que en el resto de la economía, teniendo por objeto el segregar una sustancia amarillenta, pegajosa y amarga llamada *cerúmen*. Tienen dichas glándulas la misma conformacion y estructura que las sudoríparas; pero en esta parte se han llamado *ceruminosas* por sus usos fisiológicos.

ARTÍCULO SEGUNDO.

OIDO MEDIO.

La porcion media del oido, denominada tambien *caja del tambor*, es una cavidad situada en el espesor del peñasco, é inmediatamente por dentro del conducto auditivo externo.

Esta parte del oido, se halla por completo separada de la externa y de la interna. Es una dependencia de las vias respiratorias, estando llena de aire que se renueva durante la respiracion y deglucion, cuyo gas es necesario para equilibrar el aire exterior que ocupa el conducto auditivo externo hasta la membrana timpánica. La porcion media del oido se prolonga y se estrecha hasta la cavidad de la faringe, donde toma el nombre de trompa de Eustaquio; se dilata en el espesor del peñasco, donde se denomina caja timpánica; se estrecha de nuevo en la parte posterior de la caja, para volver á ensancharse en el espesor de la apófisis mastóides, donde forma las células mastoideas.

Esta cavidad, segun se dice, tiene la figura de una caja militar, cuyas dos bases se encuentran aproximadas y á un mismo tiempo deprimidas.

Su diámetro trasversal, muy corto, mide 2 milímetros próximamente; en tanto que sus diámetros vertical y anteroposterior, mucho más considerables, tienen cerca de dos centímetros. La caja del tambor está situada en el peñasco, de tal modo, que su cara externa mira hácia abajo, afuera y adelante, en tanto que la interna, mira hácia arriba adentro y atrás, siendo más ancha que la porcion interna y que el conducto auditivo externo, de arriba abajo y de delante atrás. Se halla en comunicacion con la faringe por medio de la trompa de Eustaquio, y con las células mastoideas por un orificio especial.

Siempre llena de aire dicha cavidad, se halla cubierta en toda su extension por una prolongacion de la mucosa de la cavidad posterior de las fosas nasales. De lo expuesto se deduce que el estudio de la caja del tambor comprende: dos paredes y una circunferencia, una cadenilla de huesos que la atraviesan de una á otra cara, los músculos que mueven dichos huesos, la trompa de Eustaquio, las células mastoideas y la membrana mucosa que cubre la cavidad y sus prolongaciones.

Pared externa.

Esta pared está constituida por la membrana timpánica, y por un círculo óseo, llamado anillo timpánico.

Membrana timpánica.— Esta membrana, que separa la caja del tambor del conducto auditivo externo, es casi circular y tiene un centímetro en todos sus

diámetros. La *cara externa*, un poco cóncava, mira hácia abajo, adelante y afuera. La *cara interna* es convexa, y da insercion al mango del martillo. Su *circunferencia* se inserta en una ranura ósea del círculo timpánico, como el cristal de un reló en su ranura metálica, exceptuando la parte superior donde dicho círculo no existe, y donde la membrana timpánica se confunde con el periostio del conducto auditivo externo. En la parte de insercion en el anillo ó círculo timpánico, la membrana que estudiamos presenta un engrosamiento fibro-cartilaginoso.

Sumamente fina esta membrana, y destinada alternativamente á ponerse en tension y relajacion, está formada por tres hojuelas ó laminillas: 1.° la externa ó epitelial formada por el epidérmis que cubre el fondo del conducto auditivo externo; 2.° la media, de naturaleza fibrosa, y 3.° la interna mucosa, formada por la mucosa que reviste el interior de la caja. Entre la capa mucosa y la fibrosa se encuentra el mango del martillo, relacion que debe tenerse presente para comprender los usos de la membrana timpánica, de la cadenilla de huesos y de sus músculos, en la audicion.

Recibe arterias de la estilo-mastoidea, ramo de la mastoidea, que sale del acueducto de Falopio por el orificio de la cuerda del tambor, y de la timpánica ramo de la maxilar interna. Sus nervios proceden del ramo auricular del pneumogástrico.

Círculo timpánico. — Este círculo aislado del resto del hueso en el feto y unido á él en el adulto, se encuentra interrumpido por su parte superior en una extension de dos á tres milímetros. Por su cara interna se encuentra ocupado por una ranura circular, en la cual se inserta la membrana timpánica.

Pared interna.

Esta cara presenta, como la externa, una convexidad central, que mira á la de la membrana timpánica y reduce á 2 milímetros el diámetro trasversal de la caja del tambor. Esa eminencia central se denomina *promontorium*. Por encima inmediatamente del *promontorium* un orificio alargado que se denomina *ventana oval;* por debajo y atrás, otro orificio redondeado conocido con el nombre de *ventana redonda;* más hácia atrás la *pirámide*, y últimamente, en la parte anterior, otra eminencia que forma la terminacion del *conducto del músculo interno del martillo.*

Promontorium. — Esta eminencia, correspondiente á la cara externa del oido interno, presenta un surco ramificado y dirigido de abajo arriba, que sirve para alojar las ramificaciones del nervio de Jacobson. (*Véase* Nervio gloso-faríngeo.)

Ventana oval. — Esta abertura por la cual comunica la caja del tambor con la cavidad del vestíbulo, es alargada de delante atrás, siendo sus dimensiones de dos milímetros en sentido anteroposterior, y uno en sentido vertical, su borde superior es cóncavo y el inferior recto. La base del estribo corresponde á esta abertura, que cierra por completo, en union de algunas fibras ligamentosas que unen dicho hueso á la circunferencia de la ventana.

Ventana redonda. — Así se denomina un orificio redondeado, de un milímetro de diámetro próximamente, situado en la parte inferior posterior del promontorium, en la parte de separacion de la caja del tambor con la rampa timpánica del caracol, y que se encuentra completamente cerrado por una membrana fibrosa, conocida desde Escarpa con el nombre de *timpanum secundarium*. La cara externa de esta membrana está cubierta por la mucosa de la caja, y la interna se halla en contacto con el líquido de la rampa timpánica del caracol.

Pirámide. — La pirámide forma una eminencia dirigida hácia arriba, adelante y afuera; su extremidad posterior se halla unida á la parte inferior posterior de la pared interna de la caja del tambor; su extremidad anterior libre, describe una curva de

concavidad externa. En todo su trayecto aloja un conducto que se continúa por el espesor del peñasco hasta la cara inferior de este hueso, que sirve para contener el músculo del estribo.

Conducto del músculo interno del martillo. — Situado este conducto por delante del premontorium, y análogo al de la pirámide, se dirige hácia atrás, arriba y afuera, marchando por encima de la porcion ósea de la trompa de Eustaquio, á cuyo conducto es paralelo, hasta el ángulo entrante que forma la porcion escamosa con la petrosa, en el mismo sitio llamado *pico de cuchara*. Como el mismo nombre lo indica, sirve para alojar una de las porciones del músculo interno del martillo. En los huesos secos, la parte externa del conducto se destruye, y entónces aparece á la vista un canal de concavidad externa, formando una laminita, que es la que toma el nombre de pico de cuchara. (Hugier, 1834.)

Circunferencia.

La circunferencia de la caja del tambor es muy anfractuosa y mucho más ancha que la parte central, se encuentra en relacion: por arriba, con la parte superior de la base del peñasco que ofrece pequeños agujeros, por su parte interna, con una laminita ósea que la separa del golfo de la vena yugular interna; por delante, con la pared del conducto carotídeo y el orificio de sálida de la cuerda del tambor, por encima de la cisura de Glasser. Por su parte anterior se encuentra igualmente un orificio por donde se abre la trompa de Eustaquio en esta cavidad. Por la parte posterior se observa el orificio de entrada de la cuerda del tambor por dentro del círculo timpánico y el orificio que conduce á las células mastoídeas. (*Véase* Temporal.)

Huesecillos del oido.

Se da este nombre á cuatro huesecitos situados en la caja del tambor, dispuestos de tal suerte, que forman una cadenilla no interrumpida, que se extiende desde la pared externa á la interna de dicha cavidad, es decir, desde la membrana timpánica á la ventana oval. Estos huesos se hallan sólidamente articulados entre sí, de modo que un movimiento impreso al más externo, se comunica hasta el más interno.

Estos huesecillos de fuera adentro, son: el martillo, el yunque, el lenticular y el estribo.

Martillo. — Este hueso tiene la figura que su nombre indica. Dirigido en sentido vertical, está situado en la cara interna de la membrana timpánica, teniendo una longitud de 6 á 7 milímetros. Presenta en su parte superior una porcion redondeada, la más voluminosa del hueso, que forma su *cabeza;* por debajo una parte más estrecha que es el *cuello*, y más abajo una porcion alargada y delgada, que es el *mango*. En la parte anterior y superior del mango, cerca del cuello, se encuentra una apófisis llamada *larga ó de Rav*, y en la parte interna del cuello, una prolongacion ósea, que se denomina *apófisis corta*, que da insercion á una tirita ligamentosa.

La *cabeza* está situada por encima del círculo timpánico, traspasando por consiguiente la parte superior de la membrana del tambor; en su parte posterior presenta una superficie articular, por la cual se une al yunque. El *cuello* se encuentra en relacion con el círculo timpánico, y el *mango* se halla implantado sólidamente entre la capa interna y media de la membrana timpánica en la convexidad que esta ofrece. La *apófisis larga*, llamada tambien de Rav, se dirige hácia la cisura de Glasser y da insercion al tendon del músculo externo del martillo. La *apófisis corta* da insercion al músculo anterior del mismo hueso.

Yunque. — Este hueso tiene igualmente la figura que su nombre indica. Diri-

gido en sentido vertical, como el martillo, se halla tambien, como aquel, situado en la parte interna del círculo y membrana timpánica, de la que está separado por un pequeño espacio.

Presenta para su estudio una parte media ó cuerpo, una rama larga y una corta.

El *cuerpo*, de figura cuadrilátera, de 2 milímetros de ancho próximamente, presenta en su parte anterior una superficie articular, cóncava, para la cabeza del martillo, una cara externa en contacto con el círculo timpánico, y otra interna cubierta por la mucosa de la caja. En la parte posterior del cuerpo se encuentran las dos ramas.

La *rama corta* se halla adherida á la parte superior de la circunferencia de la caja, por medio de un ligamento.

La *rama larga* se dirige hácia abajo inclinándose hácia la pared interna de la caja, describiendo una curva de concavidad interna y superior. Por su vertice se articula con el lenticular.

Lenticular. — Este hueso, de figura discoídea, apénas mide un milímetro de diámetro y un cuarto de milímetro trasversal como la rama larga del yunque con la cual se articula. Su cara externa articular, corresponde al yunque; la interna articular tambien corresponde al mango del estribo.

Estribo. — Es el hueso más interno de la cadenilla, habiéndole llamado así por su figura, que ofrece completa semejanza al estribo del caballo. Se articula, por su cuello ó mango, con el hueso lenticular, por su base corresponde á la abertura de la ventana oval que cierra, y en la cual se encuentra en contacto con el líquido del vestíbulo. El cuello da insercion por su parte superior al músculo del estribo. Su posicion es tal, que dirigido en sentido trasversal, con la base hácia adentro y el mango hácia fuera; sus ramas, son la una anterior y la otra posterior.

Articulaciones de los huesecillos.

Articulados entre sí estos huesecillos, todos ellos presentan superficies articulares cubiertas de cartílago, formando articulaciones artrodiales. Alrededor de estas superficies articulares, se encuentran diseminados manojos irregulares de tejido fibroso. Entre éstos, hay cuatro ligamentos que unen la cadenilla á las paredes de la caja: uno se extiende desde la circunferencia de la base del estribo á la de la ventana oval; otro desde la rama menor del yunque á la parte superior posterior de la circunferencia de la caja; hay otro que por arriba se inserta en la parte superior de la caja, y por su parte inferior en el vértice de la cabeza del martillo. Y últimamente, otro que por primera vez fué descrito á mediados del siglo XVII por Gasserio, cuyo anatómico creia era de naturaleza muscular; se extiende desde la base del mango del martillo á la parte superior y posterior del anillo timpánico.

Músculos interiores del oido.

Destinados estos músculos únicamente para los movimientos de la cadenilla ósea, son en número de tres: el músculo anterior del martillo, el músculo externo del martillo y el músculo del estribo.

Músculo interno ó anterior del martillo.—Este músculo muy delgado y alargado, se inserta en el vértice del peñasco, cerca de la cara inferior, y en la porcion cartilaginosa de la trompa de Eustaquio; marcha paralelamente á la porcion ósea de la trompa por encima de la cual va situado en un conducto especial hasta la caja del tambor, en donde se adelgaza y forma un tendon, que se refleja en el orificio de la extremidad libre del conducto, y se dirige entónces hácia fuera, para insertarse en la apófisis corta del martillo. En la union de las dos porciones de este músculo, se encuentra una pequeña sinovial que favorece sus movimientos.

Por su contraccion lleva el mango del martillo hácia la cavidad de la caja, aumentando por consiguiente la tension y la convexidad de la membrana timpánica hácia dentro, por lo cual se le denomina tensor de la *membrana del tímpano*. Ademas, en tanto que el mango del martillo se dirige hácia dentro, la cabeza, por un movimiento de báscula, se dirige hácia fuera y empuja al cuerpo del yunque. Entónces el cuerpo de este hueso, inclinándose hácia fuera, eleva su apófisis mayor que se dirige hácia dentro, impeliendo en este movimiento al lenticular y estribo hácia la ventana oval. Pero ya hemos visto que la base del estribo se halla en contacto con el líquido del vestíbulo, por lo cual este músculo, al contraerse, pone en *movimiento el líquido del laberinto.*

Músculo externo del martillo. — Extremadamente fino, este músculo se inserta, por su parte interna, en la espina del esfenóides, desde donde sus fibras se dirigen hácia fuera y atrás, pasan por la cisura de Glasser á la caja del tambor, y se insertan en la apófisis larga del martillo.

Sus usos, al contraerse, son el de llevar hácia delante y adentro la apófisis larga del martillo, y por consiguiente el mango de este hueso con la membrana timpánica, cuya convexidad tiende á aumentar.

Es, pues, tambien *tensor de la membrana timpánica*, y no, como algunos creen, relajador de la misma.

Músculo del estribo. — Vertical y paralelo al acueducto de Falopio, este músculo se inserta en la parte inferior del conducto que le contiene; su extremidad superior, está situada en la pirámide por cuyo orificio sale para insertarse en el mango del estribo. Su porcion carnosa es vertical, y la porcion tendinosa, oblicua hácia arriba y afuera, está provista en su parte anterior, es decir, hácia la pirámide, de una sinovial.

Al contraerse este músculo, lleva hácia atrás el mango del estribo, imprimiendo á este hueso un movimiento, de tal modo, que su rama posterior se dirige hácia dentro, é impele hácia el vestíbulo la parte posterior de su base, que *agita el líquido del oido interno*. Ademas lleva hácia abajo y atrás la rama mayor del yunque volviendo el cuerpo de este hueso hácia fuera. Al verificarse este movimiento, no puede ménos de que al yunque acompañe la cabeza del martillo, dirigiéndose su mango hácia dentro y aumentando por lo tanto la convexidad de la membrana timpánica, siendo por consiguiente el músculo que nos ocupa; *tensor de la membrana timpánica.*

Los tres músculos de los huesecillos son músculos estriados sometidos á la influencia de la voluntad; su contraccion tiene por objeto poner en tension la membrana del tambor al verificarse un sonido cualquiera, en cuya percepcion intervenga el oido. Como hemos visto, todos estos músculos son tensores, pues no hay ninguno que relaje la membrana del tambor como opinan algunos autores, siendo así que la relajacion de dicha membrana se produce por el reposo.

Todos estos músculos están animados por el facial: el nervio del músculo del estribo procede directamente del acueducto de Falopio, atraviesa la pared ósea para distribuirse por la porcion carnosa. Los otros dos músculos se hallan animados por los ramos eferentes que proceden del ganglio ótico y forman la continuacion del nervio petroso superficial menor.

Estos musculitos se encuentran rodeados en toda su extension por membranas fibrosas, que acompañan á sus tendones hasta la insercion móvil, formando otros tantos ligamentos.

Trompa de Eustaquio.

La trompa de Eustaquio es un conducto que pone en comunicacion la caja del tambor con la cavidad posterior de las fosas nasales, ó sea con la porcion superior de la faringe.

La direccion de este conducto es la misma que la del eje del peñasco, es decir, de atrás adelante y de fuera adentro.

Muy estrecha en su parte media, se ensancha hácia sus extremidades. Su longitud varía entre 3 centímetros á 3 y 1[2 ó 4.

Formado este conducto por dos conos que se reunen por su vértice, no es directo, sino que produce un pequeño ángulo de concavidad inferior en la union de sus dos porciones. El cono posterior, llamado *timpánico*, se abre en la caja del tambor, y el anterior ó *gutural* en la cavidad de la faringe. La longitud de estos dos conos no es siempre la misma; el timpánico, por su base ó porcion ósea, tiene de 10 á 14 milímetros, y el gutural ó faríngeo de 24 á 28.

La trompa de Eustaquio es aplanada de fuera adentro, de modo que el diámetro trasversal es un poco más pequeño que el vertical.

	DIÁMETRO TRASVERSAL.	DIÁMETRO VERTICAL.
Porcion estrecha....................	2 milímetros	3 milímetros
Orificio gutural....................	5 á 6	6 á 8
Orificio timpánico....................	4	5

El conducto de la trompa se halla obstruido muchas veces, bien por las mucosidades contenidas en su interior, ó bien por algun engrosamiento de su mucosa, produciendo ruido de oidos y algunas veces sorderas.

Las relaciones de la trompa de Eustaquio son las siguientes: su porcion ósea se encuentra por debajo del conducto del músculo interno del martillo; el cono gutural se relaciona: 1.° por su cara externa, con el músculo peristafilino externo, el pterigoideo interno, y con la base de la apófisis pterigóides, que en ocasiones presenta en su ala interna una escotadura para recibirla; 2.° por su cara interna con el peristafilino interno y la mucosa de la faringe; 3.° por su borde superior, con la espina del esfenóides, la union del ala mayor del mismo hueso con el vértice del peñasco y la base de la apófisis pterigóides; 4.° por su borde inferior, con el intersticio celuloso que separa los dos músculos peristafilinos. Su orificio, llamado tambien pabellon de la trompa, se encuentra situado un poco por detrás y por encima de la parte media de los orificios posteriores de las fosas nasales, al nivel del borde superior de la concha inferior de las fosas nasales, segun M. Sappey. Dicho orificio se percibe con el dedo que encuentra en su nivel un borde resistente formado por el cartílago de la trompa de Eustaquio.

Si estudiamos su estructura, veremos que este conducto está compuesto: 1.° por una pared ósea, cartilaginosa y fibrosa; 2.° por una mucosa que recubre sus paredes; 3.° de vasos y nervios.

La pared externa es ósea en el cono timpánico, fibro-cartilaginosa en el gutural, presentando estas porciones la más grande analogía con las del conducto auditivo externo; solo que la porcion fibrosa es inferior, en tanto que es superior en el conducto auditivo.

La porcion fibrosa tiene la forma de un canal que se extiende desde el punto de reunion de los dos conos al orificio gutural; sus bordes se confunden con los de la porcion cartilaginosa, que tambien tiene la figura de un canal de concavidad inferior y de la misma extension que el que forma la porcion fibrosa. No se olvide que la porcion cartilaginosa empieza en la fibrosa al nivel del orificio gutural, en tanto que la fibrosa viene desde el punto de reunion de los dos conos. (*Véase* más adelante para la mucosa.)

Células mastoideas. — (*Véase* Hueso temporal.)

Las células mastoideas son unos espacios limitados por tabiques óseos, situados en el interior de la apófisis mastóides, que comunican entre sí, y con la caja del tambor.

Aumentan de volúmen á medida que el hombre avanza en edad, de tal suerte, que en los viejos se encuentra en ocasiones la apófisis mastóides ocupada por una sola cavidad. Al principio de la vida no comunican con la caja del tambor, pues esta comunicacion no se establece hasta la edad de diezisiete años por medio de un orificio llamado *petro-mastoideo*. Su superficie está cubierta por la prolongacion de la mucosa de la caja, y como esta y la trompa de Eustaquio, se encuentran llenas de aire.

Mucosa del oido medio.

La mucosa de la cavidad posterior de las fosas nasales, se prolonga por la trompa de Eustaquio á la caja del tambor y de aquí á las células mastoideas. Se adhiere íntimamente en todas estas partes: 1.° en las tres porciones de la trompa; 2.° en la cavidad de la caja, cubre sus paredes externa é interna, su circunferencia, se prolonga por la superficie de los huesecillos que rodea, forma la hoja interna de la membrana timpánica, y cubre á la cuerda del tambor que pasa entre el mango del martillo y la apófisis mayor del yunque describiendo una curva de concavidad inferior; y 3.° se continúa por el interior de las células mastoideas para revestir su superficie.

La mucosa de la trompa se encuentra tapizada por epitelium cilíndrico con pestañas vibrátiles. La capa profunda, bastante espesa en el cono gutural, presenta una cantidad de glándulas en racimo que segregan mucosidad; pero muy numerosas hácia el orificio de la trompa, dejan de existir en la caja del tambor.

La mucosa que reviste el interior de la caja se confunde con el periostio; es sumamente fina, y su epitelium pavimentoso.

Las *arterias* de la mucosa de la caja timpánica, son: 1.° la *estilo-mastoidea*, cuyo ramo se pierde en la mucosa de dicha cavidad, en la cual penetra por el orificio de la cuerda del tambor; 2.° el *ramo carotideo*, que la carótida interna suministra en el conducto del mismo nombre, atraviesa su pared posterior y se pierde en la mucosa; 3.° la *timpánica*, rama de la maxilar interna, que penetra en la caja por la cisura de Glasser. 4.° los *ramos timpánicos* de la meníngea media, que atraviesan los numerosos orificios que se encuentran en la parte superior de la caja del tambor. Todos los ramos precedentes se distribuyen por la mucosa de la caja y por la membrana timpánica.

Las *venas* siguen un trayecto irregular; en su mayor parte van á desembocar en el golfo de la vena yugular interna, despues de atravesar un orificio situado en la parte anterior inferior de la caja.

Los *linfáticos* hasta ahora son desconocidos en la caja, y sólo se han encontrado en la porcion fibrosa y cartilaginosa de la trompa.

Los *nervios* proceden del ramo auricular del pneumogástrico, del ramo de Jacobson y del gran simpático.

ARTÍCULO TERCERO.

OIDO INTERNO.

El oido interno ó laberinto, es la parte esencial del aparato auditivo. Es un conjunto de cavidades óseas, que todas comunican entre sí, y contienen un líquido, en el cual se encuentran suspendidos los filetes del nervio auditivo.

Dichas cavidades óseas se hallan por completo separadas de la caja del tambor, por dentro de cuya cavidad están situadas. Esta separacion, formada por el promontorium, presenta dos orificios: uno la ventana redonda cerrada por una membrana llamada timpanum secundarium, y el otro la ventana oval cerrada por la base del estribo.

En el peñasco, el laberinto se encuentra por dentro de la caja del tambor, siendo su

eje oblicuo de atrás adelante y de fuera adentro. Su superficie externa se encuentra en relacion con el tejido óseo del peñaseo, del cual fácilmente se separa en el feto, pero con mucha dificultad en el adulto, pues en esta edad el laberinto y el tejido óseo del peñasco están confundidos.

La parte central del laberinto está ocupada por cavidades que todas ellas comunican entre sí; hay una central única, que es el *vestíbulo;* por detrás de esta, otras en forma de tubo que son los *conductos semicirculares*, y por delante una cavidad contorneada como la concha de un *caracol*, que se ha denominado *caracol*.

Ya veremos que en el interior del oido interno se encuentran sacos membranosos que representan la conformacion de la porcion ósea, y por esto se describen dos laberintos, el laberinto óseo y el laberinto membranoso.

§ I. — Laberinto óseo.

En esta porcion estudiaremos: el vestíbulo, los conductos semicirculares y el caracol.

Vestíbulo. — El vestíbulo del oido interno es una cavidad situada por dentro del promontorium, entre los conductos semicirculares y el caracol. Esta cavidad, un poco aplanada de fuera adentro, presenta, segun M. Sappey, 4 milímetros en su diámetro trasversal, 5 en su diámetro vertical y 6 en el anteroposterior. En sus paredes se encuentran siete orificios mayores, tres depresiones, una cresta, y numerosos agujeritos óseos.

Uno de los siete orificios es la *ventana oval*, cerrada por la base del estribo, y situada en la pared externa de esta cavidad.

Otro se halla situado en la parte anterior inferior del vestíbulo, y es la embocadura de la cavidad del caracol llamada orificio de la *rampa vestibular del caracol*.

Los cinco orificios restantes se encuentran en la pared posterior del vestíbulo, y corresponden á las embocaduras de los tres conductos semicirculares; pues aunque debieran ser seis, dos para cada conducto, no hay más que cinco, por reunirse las extremidades de dos de ellos ántes de terminar en la cavidad que nos ocupa.

A primera vista parece que la ventana redonda debiera ser aparente en el vestíbulo; pero está separada por un pequeño tabique óseo, que desde la parte superior de este orificio, se dirige al interior del caracol, de modo que este tabique limita, por su cara superior el vestíbulo, y por su cara inferior un conducto especial ó sea la rampa timpánica del caracol. En la extremidad posterior de esta rampa se encuentra la ventana redonda, ó en otros términos, el vestíbulo forma una cavidad, por debajo de la cual se encuentra un acueducto, cuya cavidad y acueducto se continúan hácia el caracol.

Las *tres depresiones* todas se encuentran en la pared interna: una superior, otra inferior y otra posterior. La superior se denomina *fosita semiovoidea;* la inferior se conoce con el nombre de *fosita hemisférica*, y la posterior con el de *fosita sulciforme*. La primera se encuentra en relacion con el útrículo del laberinto membranoso, y la segunda con el sáculo.

La *cresta* es una eminencia huesosa, dirigida de atrás adelante entre las fositas hemisférica y semiovoidea, y termina por su parte anterior en un abultamiento, que es la *pirámide del vestíbulo*.

Numerosos *orificios pequeños* se observan en la pared del vestíbulo. Uno de ellos, aislado, está situado en el fondo de la fosita sulciforme, y es el orificio vestibular del acueducto del vestíbulo, que se estudia en osteología en la cara posterior del peñasco, que da paso á la arteria del vestíbulo.

Los demás, sumamente numerosos, forman tres grupos ó manchas cribosas: uno se encuentra, parte en la pirámide, y parte en la fosita semiovoidea, y se llama *mancha*

cribosa anterior; otro medio está situado en el fondo de la fosita hemisférica, y constituye la *mancha cribosa media;* en fin, por detrás de la fosita sulciforme, y al nivel del orificio ampular del conducto semicircular posterior, hay un tercer grupo que constituye la *mancha cribosa posterior*. Todos estos pequeños agujeros, dispuestos en grupo, sirven para dar paso á las ramas terminales del nervio auditivo. (*Véase* Nervio auditivo.)

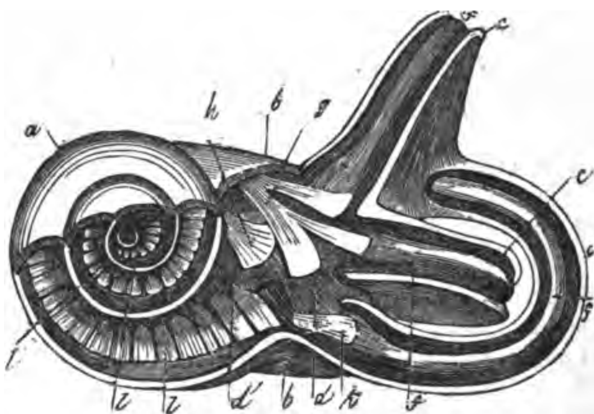


Fig. 825.—Oido interno.

a. Caracol.—*b*, *b*. Vestíbulo óseo.—*c*, *c*, *c*. Conductos semicirculares óseos.—*d*, *d'*. Vestíbulo membranoso.—*f*, *f*, *f*. Conductos semicirculares membranosos. —*g*. Rama nerviosa del vestíbulo membranoso al marchar al utrículo y á las extremidades ampulosas de los conductos semicirculares superior y posterior. —*h*. Nervio del sáculo.—*k*. Nervio de la ampolla del conducto semicircular externo.—*l*, *l*, *l*. Nervios del caracol.

Conductos semicirculares.—Estos conductos, en número de tres, están situados por detrás y un poco por fuera del vestíbulo. Cada uno describe un semicírculo, y presentan una parte media y dos extremidades. La porcion media de estos conductos, situada en medio del tejido óseo del peñasco, determina en la cara superior de este hueso una eminencia visible, que ya se ha descrito. Sus extremidades se abren en el vestíbulo, por medio de orificios distintos, exceptuando dos que ántes de llegar á dicha cavidad se confunden entre sí.

De estos tres conductos hay uno horizontal y los otros dos verticales. Al primero por su situacion se le llama *conducto semicircular externo*, y á los otros por la misma razon, *conducto semicircular superior* al uno, y *semicircular posterior* al otro. Estos dos últimos se confunden por su extremidad inmediata para llegar al vestíbulo y formar un orificio comun.

Dichos conductos tienen una pared interna, lisa, suave y revestida de un perióstio muy delgado.

Su longitud media es de 15 á 16 milímetros, sin embargo que el externo es el más corto y el posterior el más largo; su diámetro anterior es de un milímetro á milímetro y medio. Cada uno presenta dos extremidades, de las cuales, una presenta el diámetro del conducto, y la otra está ensanchada; de aquí el que todos los conductos tengan una *extremidad ampular* y otra *no ampular;* la dilatacion toma el nombre de *ampolla*.

La ampolla del conducto superior está situada en su extremidad anterior; la del posterior, en su extremidad inferior, y la del externo, en su extremidad anterior.

Caracol. — Esta parte, llamada tambien *coclear*, forma la parte anterior del laberinto óseo. Tiene la figura que su nombre indica y presenta las mismas relaciones con el tejido óseo que las demas partes del laberinto. Ofrece para su estudio: 1.° una lámina ósea ó corteza del caracol, llamada *lámina de los contornos;* 2.° un eje hueco que se extiende desde la base al vértice; 3.° una lámina interior que divide la cavidad del caracol en dos partes, que es la *lámina espiral;* 4.° las dos cavidades separadas por esta lámina, que son *las rampas del caracol.*

Lámina de los contornos. — Se da este nombre á la pared que limita el caracol. Si se considera por su superficie externa, se ve que describe una espiral, que disminuye de extension á medida que se aproxima al vértice de aquel. Las vueltas que describe son variables, se observan caracoles que sólo describen vuelta y media, otros dos y hasta tres en ocasiones; siendo lo más general que describan dos vueltas y media. La lámina de los contornos no es una simple pared, como la concha de un caracol, sino que es un tubo que se arrolla alrededor de su eje, de modo que su pared interna, en contacto con dicho eje, se adelgaza, y su pared externa es mucho más gruesa, sobre todo al nivel del surco que reune las vueltas de la espiral. Este tubo que forma la cavidad del caracol, se estrecha á medida que se aproxima al vértice, en cuya parte, su última vuelta ofrece una disposicion especial. La pared interna de la última semi-vuelta deja de existir, y la pared externa queda reducida á un simple canal, cuya concavidad mira hácia el eje. Este canal es distinto, segun que se considere su mitad anterior ó su mitad posterior; su mitad anterior forma el límite del vértice del caracol, sin confundirse con el eje, formando á este nivel una laminilla denominada *cúpula del caracol;* la mitad posterior, más delgada, se arrolla por encima de la parte terminal del eje al cual se adhiere, y lleva el nombre de *infundibulum.*



FIG. 326.



FIG. 327.



FIG. 328.

Variedades de caracoles (segun M. Auzoux).

Para comprender bien los detalles precedentes, es preciso fijarse en las demas partes que forman el caracol, y sobre todo, precisar su direccion.

Eje del caracol. — Es un tallo óseo alrededor del cual se arrolla la lámina de los contornos. Su direccion es de dentro afuera y de atrás adelante, de la base al vértice del órgano. Tiene un espesor de 3 milímetros en su base, y sólo de uno cerca del vértice.

El eje se encuentra ocupado en toda su longitud por un conducto central, alrededor del cual se observan otros mucho más pequeños. Estos conductitos empiezan en la base del eje que corresponde al fondo del conducto auditivo interno, se dirigen paralelamente al conducto central en una extension variable y se inclinan hácia la lámina de los contornos al nivel de la lámina espiral. Los orificios de estos conductos forman en su orígen, una lámina espiral, representando el vértice el orificio del conducto central. Esta espiral denominada *lámina cribosa espiroidea*, sirve para dar paso por cada uno de sus orificios á filetes del nervio auditivo.

Lámina espiral. — Se da este nombre á un tabique que divide en dos partes la cavidad arrollada del tubo que representa la lámina de los contornos. Esta lámina empieza en la pared externa del vestíbulo, por encima de la ventana redonda, se dirige hácia abajo y adelante, describiendo una espiral en la cavidad del caracol. Presenta un borde interno, cóncavo, que se confunde con la pared interna de la lámina de los contornos, y un borde externo, convexo, que se inserta en la pared externa de la misma lámina. Su cara posterior se dirige hácia la rampa timpánica, y la anterior á la rampa vestibular; y su vértice, sumamente fino, se confunde con el vértice del eje del caracol, sin llegar al vértice de la lámina de los contornos; de modo, que en dicho punto existe un orificio por el cual comunican entre sí las dos rampas ó cavidades del caracol.

La lámina espiral está formada por la yustaposicion de tres cintas: una huesosa que se adhiere á la pared interna de la lámina de los contornos; otra fibrosa adherida á la pared externa de la misma lámina, y otra fibro-cartilaginosa que reune á las otras dos. Estas cintas llevan tambien el nombre de zona huesosa, fibrosa y fibro-cartilaginosa.

El borde interno ó cóncavo de la lámina espiral, se inserta precisamente en la linea espiral que describen los orificios terminales de los conductitos del eje del caracol, y los nervios que por ellos salen marchan entre las dos hojas óseas de la lámina espiral.

Rampas. — Estas cavidades se hallan separadas por la lámina espiral. Ambas comunican entre sí por medio del orificio situado en el vértice del caracol, el cual está formado por la escotadura que dicha lámina presenta en su terminacion.

La rampa, situada por detrás de la lámina espiral, se abre por medio de un orificio oval en la cavidad del vestíbulo, por lo cual se denomina *rampa vestibular;* la situada por delante, viene á terminar en la membrana fibrosa que cierra la ventana redonda en la caja del tambor, por cuya razon se denomina *timpánica.* Un pequeño orificio se observa en el orígen de esta última rampa, el cual está situado por delante de la ventana redonda, que corresponde á la extremidad anterior del acueducto del caracol, cuyo conducto ofrece su orificio posterior en la parte media del borde posterior del peñasco. (*Véase* Hueso temporal, acueducto del caracol y conducto auditivo interno.)

II. — Laberinto membranoso.

Así se denomina el conjunto de cavidades membranosas contenidas en el laberinto óseo, cuya forma representan.

Como en el laberinto óseo, hay que considerar un vestíbulo membranoso y tres conductos semicirculares de la misma naturaleza; pues en el caracol, no considerando como porcion membranosa la porcion blanda de la lámina espiral, que no es otra cosa que una porcion de esta que no comunica con el laberinto membranoso; no contiene parte membranosa.

Vestíbulo y conductos semicirculares membranosos.

Contenido en el vestíbulo óseo, el vestíbulo membranoso se compone de dos vesículas superpuestas, qee comunican entre sí. La inferior ó *sáculo*, se encuentra en relacion con la fosita hemisférica; la superior ó *utrículo*, más voluminosa, se encuentra en relacon la fosita semiovoidea, siendo sus dimensiones de 3 milimetros en sentido antero-posterior y 2 en sentido trasversal. El vestíbulo membranoso se halla provisto de cinco orificios que corresponden á los conductos semicirculares.

Los conductos semicirculares, en número de tres, ofrecen la misma longitud, la misma direccion y la misma conformacion que los conductos óseos. Como aquéllos, presentan una extremidad no ampular y una extremidad ampular, correspondiente á la ampolla de los conductos óseos; son tortuosos, y su diámetro no excede á la mitad ó tercera parte de los conductos óseos. De su superficie externa se desprenden algunas pequeñas prolongaciones fibrosas que se insertan en la pared interna de aquéllos.

Estructura.— El vestíbulo y los conductos semicirculares membranosos forman una série de cavidades completamente separadas de las del laberinto óseo. Están formados de dos laminas: una externa fibrosa constituida por manojos irregularmente entrecruzados, y otra interna, formada de epitelium pavimentoso. Cada una de las dilataciones del laberinto membranoso, es decir, el sáculo, el utrículo y las tres dilataciones de los conductos semicirculares recibe un nervio que atraviesa su pared y se divide en el líquido contenido en el laberinto membranoso. En el punto en que estos nervios atraviesan la pared membranosa, se encuentra en la cara interna de esta pared, un depósito calcáreo pulverulento, denominado *polvo auditivo* ú *otoconia*, que por

lo dicho se encuentra en cinco puntos, que son: las tres ampollas de los conductos semicirculares, el sáculo y el utrículo. Cada fibra nerviosa que sobrenada en el líquido del laberinto membranoso se halla en contacto con una molécula de dicho polvo. Estas moléculas, segun M. Huschke, son pequeños cristales prismáticos de seis caras, que terminan en pirámides exagonales.

Líquido del oido interno. — El oido interno se encuentra ocupado por un líquido trasparente en el cual flota el laberinto membranoso, que igualmente contiene otro líquido en su interior. El primero se conoce con el nombre de *perilinfa* ó *humor de Valsalva*, y el segundo con el de *endolinfa* ó *humor de Scarpa*. Tanto uno como otro son claros y trasparentes, y ocupan, la endolinfa todo el laberinto membranoso, y la perilinfa por fuera del membranoso, completamente todo el laberinto óseo. Tambien se conocen estos líquidos con el nombre de *líquido de Contugno*.

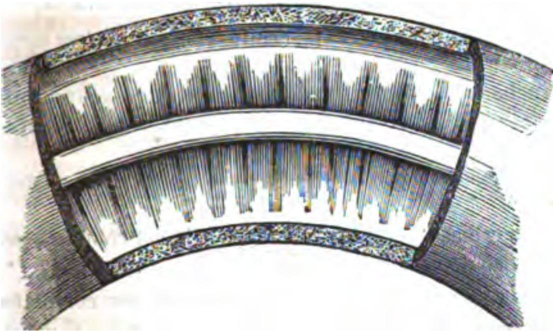


Fig. 329. — Representa parte de un conducto semicircular abierto y notablemente aumentado. En su centro se observa un conducto membranoso de cuya superficie externa salen numerosas prolongaciones fibrosas y nerviosas.

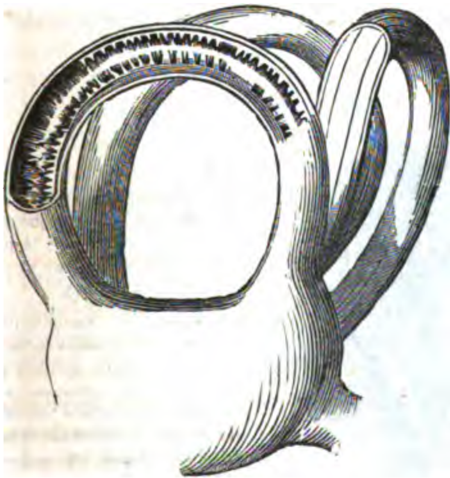


Fig. 330.—Representa el vestíbulo y los conductos semicirculares, uno de los cuales se encuentra abierto para ver el conducto membranoso.

La perilinfa fué descubierta en 1684 por Valsalva, en tanto que la endolinfa no fué descrita hasta 1794 por Scarpa.

Vasos y nervios del oido interno.

Arterias. — Estas son en número de cuatro: una procedente de la meníngea media, que pasa por un conductito óseo, que se extiende desde el borde superior del peñasco hasta los conductos semicirculares.

Otras dos pequeñas ramas procedentes de la meningea posterior, penetran en el interior del oido interno, la una por el acueducto del caracol, y la otra por el acueducto del vestíbulo. Cuando la primera llega al origen de la rampa timpánica, se distribuye por la membrana de la ventana redonda, por las paredes de las rampas, y por la lámina espiral por un vaso llamado *espiral*. La segunda penetra en el fondo de la fosita sulciforme para distribuirse por el vestíbulo membranoso. Hay otra arteria procedente de la vertebral, que pasa por el conducto auditivo interno y da numerosos ramos que penetran con el nervio en los conductitos del eje del caracol, para anastomosarse con las ramificaciones del vaso espiral. Las divisiones de esta rama, sumamente numerosas, acompañan á los filetes del nervio auditivo hasta el vértice del caracol.

Venas. — Siguen el trayecto de las arterias, y unas desembocan en el seno petroso superior y otras en el seno petroso inferior.

Nervios. — El nervio auditivo, al llegar al fondo del conducto auditivo interno, se divide en dos ramas: una *vestibular* para el vestíbulo, y otra *coclear* para el caracol.

La *rama vestibular* da tres ramos que penetran en el laberinto óseo, por las *tres manchas cribosas*.

Los ramos que atraviesan la mancha cribosa anterior, se dividen en tres grupos que constituyen los nervios *utricular*, *ampular superior* y *ampular externo*, para las dilataciones membranosas del mismo nombre.

El ramo que atraviesa la mancha cribosa media, forma el *nervio sacular* que se distribuye por el sáculo.

Y el ramo que atraviesa la mancha cribosa posterior va á la ampolla del conducto semicircular posterior, y toma el nombre de *nervio ampular posterior*.

La *rama coclear*, se divide en gran número de filetes que atraviesan los conductos del eje del caracol, y se dirigen al espesor de la lámina espiral, en cuya extension forman un plexo sumamente fino.

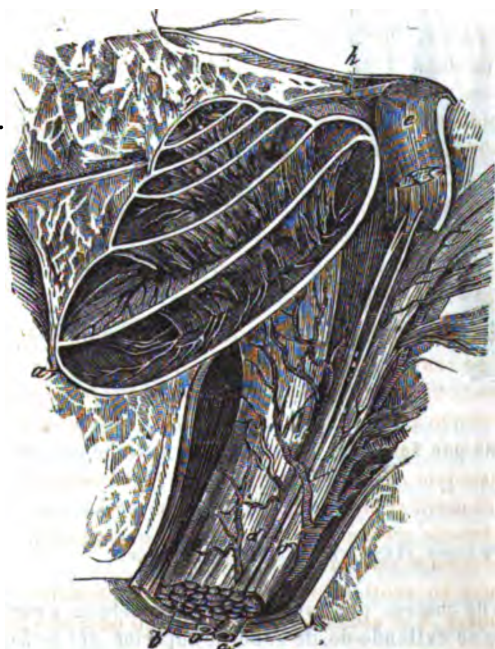


Fig. 331. — Nervio auditivo y caracol, del cual se ha separado una porcion de la pared ósea para demostrar el interior de las rampas.

a. Caracol. — *b*. Nervio auditivo á su entrada en el conducto auditivo interno. — *c*, *c'*. Vasos auditivos internos. — *d*, *d*. Sus ramificaciones siguen á las del nervio auditivo hasta el vértice del caracol. — *e*. Tronco del nervio facial. — *f*. Nervio intermediario de Wisberg. — *g*. Vértice del caracol. — *h*, *h*. Nervios petrosos procedentes del facial.

La terminacion de los nervios del laberinto membranoso no es aún bien conocida. En estos últimos años, M. Max Schultze ha descrito una terminacion parecida á la que hemos dicho al tratar del nervio olfatorio en la pituitaria.

Resúmen fisiológico.

Ya suponemos que el alumno tiene los conocimientos necesarios de acústica para comprender el estudio de la audicion, y por lo tanto, sólo nos ocuparemos del modo de funcionar las distintas porciones del oido.

Oido externo. — Esta parte del aparato auditivo, sirve para recoger las ondas sónoras conduciéndolas hasta la membrana timpánica, cuya vibracion determinan. Esta, por su movimiento, comunica las vibraciones á la cadenilla de huesos, la cual, terminando en la base del estribo, que, como sabemos, se encuentra en contacto con el liquido del laberinto, comunica á éste el movimiento trasmitido desde la membrana timpánica. Este liquido del oido interno determina la oscilacion de las extremidades del nervio auditivo, las cuales llevan al cerebro las impresiones que han recibido.

Puede decirse que el oido externo tiene por objeto recibir las ondas sonoras; que el oido medio cuya cavidad se halla llena de aire, es un pequeño aparato de perfeccionamiento que completa el aparato auditivo, y que el oido interno es la porcion esencial de dicho aparato. El uso de cada una de las partes de este órgano empezando por la membrana timpánica es como sigue:

Membrana timpánica. — Esta membrana tiene por objeto el recibir las ondas sonoras, bajo cuya influencia vibra y pone indirectamente en movimiento el líquido del oido interno. En efecto, un pequeño arsenal de músculos, puede decirse, se encuentran destinados á graduar la tension de esta membrana, y á ponerla en armonía con la intensidad del sonido. Cuando el sonido es intenso, más fijamos la atencion, y los músculos del oido medio se contraen para poner tensa esta membrana; pues si no se halla en tension, sus vibraciones demasiado fuertes impresionarian de un modo desagradable al nervio auditivo. Tanto es así, que Landouzy (de Reims) cita observaciones de muchos enfermos afectos de parálisis facial, que no podian soportar el menor ruido sin experimentar dolores atroces: uno de ellos, dice que sentia un ruido formidable cuando se le hablaba bajo al oido enfermo. En este caso, el aparato motor del tímpano estaba paralizado, y la membrana vibraba con fuerza, por no poder ponerse en tension.

Las vibraciones demasiado fuertes pueden romper la membrana del tímpano. Esto es lo que sucede en muchos artilleros, que no por eso dejan de oir, pero con alguna alteracion en la finura del oido. Hoy se cree que pueden practicarse operaciones en esta membrana sin exponer al enfermo á la sordera.

Caja del tambor. — Esta cavidad no es más que un diverticulum de las vias respiratorias, en la cual el aire se renueva más ó ménos completamente en cada inspiracion. El aire de la caja tiene por objeto equilibrar la presion ejercida en la cara externa de la membrana timpánica, siendo así preciso para que dicha membrana pueda funcionar, pues de lo contrario la audicion se altera.

Tambien, cuando la trompa de Eustaquio se oblitera por el moco ó por una inflamacion de la membrana mucosa, no se renueva el aire interior, sino que acaso sea enrarecido, por lo que resulta una considerable presion del aire exterior que tiende á deprimir la membrana del tímpano produciendo *zumbidos*.

El mismo fenómeno se produce, pero en sentido inverso, cuando se permanece algunos momentos en la campana de buzos, ó se asciende rápidamente en un globo hasta las capas de aire ménos densas.



FIG. 332.—Figura esquemática que indica las oscilaciones del aparato auditivo.

A. Columna de aire que hiere la membrana del tímpano.— B. Cadena de huesecillos que trasmiten las vibraciones de la membrana del tímpano del vestíbulo E al nivel de la ventana oval D.—H. La oscilacion se comunica al líquido de la rampa timpánica hasta la ventana redonda C. — F. La oscilacion se comunica por el líquido de la parte posterior de los conductos semicirculares.

Cadena de huesecillos. — Estudiada como un medio de union entre la membrana del tímpano y la ventana oval, la cadena de huesecillos es la que trasmite al líquido del laberinto las vibraciones de dicha membrana: tambien la imprimen movimientos los músculos del martillo y del estribo que tienden como á introducir éste en la ventana oval, produciendo á la vez la tension de la membrana del tímpano.

Oido interno. — En el oido interno es donde reside la parte esencial de la audicion.

Los conductos semicirculáres membranosos y el vestíbulo membranoso están destinados á servir de sosten á las divisiones nerviosas del auditivo (8.° par craneal); el líquido que se halla en el interior y exterior del vestíbulo membranoso, tiene por objeto hacer más uniforme la oscilacion y mitigar el sacudimiento de las extremidades nerviosas, producido por el movimiento del aparato de huesecillos y la membrana del tambor.

Usos de la ventana redonda. — Hasta el dia se ha creido que la membrana de esta ventana tenia por objeto trasmitir al líquido del laberinto las vibraciones del aire contenido en la caja del tambor: pero últimamente M. Auzoux ha dado á conocer su verdadero uso, y su opinion ha sido admitida sin discusion por la mayor parte de los fisiólogos. Sabemos que el estribo imprime movimientos al líquido del oido interno, y que este líquido llena completamente sus cavidades óseas.

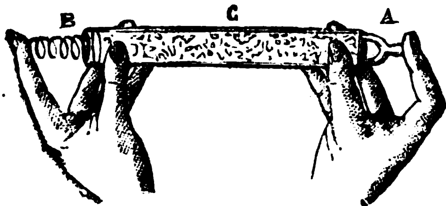


FIG. 333.—Figura esquemática para demostrar el empuje del líquido por el estribo y el del tímpanum secundarium por el mismo hueso.

A. Estribo. —B. Resorte que representa el tímpano secundario. —C. Tubo recto que contiene moléculas líquidas en movimiento.

Los líquidos, dice M. Auzoux, son incomprensibles; ahora bien, es evidente que el estribo al penetrar por su base en el líquido del laberinto le comprime, luego alguno de los puntos de las paredes del oido interno debe ceder. Este es precisamente el papel de la membrana que cierra la ventana redonda; cuando el estribo penetra en el vestíbulo, el líquido de esta cavidad se pone en movimiento y sus ondulaciones se trasmiten instantáneamente al que llena los conductos semicirculares, por una parte, y por la otra al de la rampa vestibular del caracol. Las ondulaciones se aproximan insensiblemente al orificio de comunicacion de las dos rampas, y penetran en la rampa timpánica, la cual conmueven tambien hasta el *tímpanum secundarium* de la ventana redonda, que se deprime por su accion, hácia el lado de la caja del tambor. En suma, el líquido es comprimido, y la membrana de la ventana redonda es empujada; pero como es elástica se rehace, es decir, vuelve á su posicion normal, rechaza á su vez al líquido y hace que el estribo vuelva á colocarse en su lugar. Su uso, pues, es el de permitir la presion del líquido del laberinto por el estribo. (*Véanse* Figs. 333 y 334.)

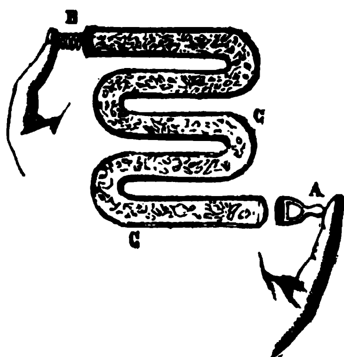


Fig. 334.—Figura esquemática para demostrar la trasmision de las vibraciones á traves de la columna líquida en el tubo circular del caracol.

A. Estribo que obra sobre el líquido al nivel de la ventana oval.—B. Representa el tímpano secundario de la ventana redonda, empujado por el líquido.—C, C. Tubo en espiral dentro del cual se mueve el líquido.

Aplicaciones patológicas.

Aún no conocemos claramente las enfermedades del oido; pero sea como quiera, se puede afirmar que el estudio de estas enfermedades, así como el de las de los ojos, es absolutamente imposible sin tener un conocimiento anatómico y fisiológico exacto del oido.

Nos contentaremos por lo tanto con dar una ligera idea de las enfermedades del oido, segun las lecciones de un distinguido médico-especialista, el doctor M. Prat.

1.° Las *concreciones* ó *pelotones ceruminosos* son muchas veces un obstáculo á la audicion; se forman con mucha lentitud. En su corte dejan conocer que están formados de capas concéntricas con un núcleo duro en su centro.

2.° Las *heridas* del conducto externo suelen ocasionarse por lo regular sobre la pared anterior, que corresponde á la articulacion del maxilar inferior, pues la fractura de este hueso ó una caida sobre la barba pueden ocasionarlas.

3.° Tambien se observan sobre sus paredes *abscesos* foliculares ó diviesos semejantes á los que se desarrollan en las demas partes del cuerpo, pero muy dolorosos.

4.° El conducto auditivo externo puede ser atacado de inflamacion. La *otitis* externa es una enfermedad polimorfa que puede ser ocasionada por las causas más variadas: enfriamiento, diatesis, fiebres exantemáticas, tifoidea, sífilis, etc.; el agua fria, sobre todo el hielo, aplicados sobre la cabeza en el curso de las enfermedades ó el intempestivo uso de inyecciones mal aplicadas.

5.° Tambien puede estrecharse, y entónces obsérvase la *obliteracion* en hendidura

ó concéntrica. Muchos han aconsejado dilatarle con ayuda de la *laminaria digitata;* pero este es un medio muy malo y peligroso por ser el conducto externo un sitio muy á propósito para el desarrollo de las células de las plantas parasitarias algoideas; se han observado tambien obliteraciones por exostósis ó por hiperostósis, á consecuencia de otorreas crónicas.

6.° El tímpano puede inflamarse: esta es la *miringitis* que se distingue en aguda ó crónica.

7.° Las heridas del tímpano son muy frecuentes, y se observan generalmente por detrás del mango del martillo; puede producirse por una súbita esplosion como en los artilleros, ó por un bofeton sobre el oido: los maestros de escuela *(plagosis* segun la expresion de Horacio, ó *dómines* como ántes se llamaban en España), las han ocasionado muchas veces á sus discípulos. Es tradicional entre los artilleros el abrir la boca en el momento de disparar el cañon, pues así igualan la presion del aire por dentro y por fuera del tímpano, siempre que la trompa de Eustaquio no se halle obstruida. Las rasgaduras del tímpano pueden tambien ser una consecuencia del coqueluche ó de las fracturas de la base del cráneo.

8.° El tímpano difícilmente puede perforarse al practicar el cateterismo de la trompa de Eustaquio, porque el calibre de este conducto no permite el paso á la parte ósea de nuestras sondas ordinarias; pero sirviéndose de una sonda muy fina, ha demostrado M. Bonafont que no puede lastimarse aquel, pero sí las células mastoideas. Puede ser tambien herido el tímpano por la parte externa con las sondas gruesas mal empleadas por algunos médicos para un inútil diagnóstico. Nunca debe sondearse el oido por su conducto externo, á no ser para reconocer el contorno del pedículo de un pólipo, ó muy raras veces en ciertas cáries, pero siempre con la más excesiva prudencia.

9.° Como el oido medio comunica con el fondo de la garganta por la trompa de Eustaquio, hay necesidad en ocasiones de conocer si el conducto está libre, lo cual puede hacerse por el cateterismo, la auscultacion, el procedimiento de Valsalva, que consiste en forzar una espiracion teniendo la boca y narices cerradas, ó el de Politzer, que se reduce á deglutir, teniendo la boca llena con un buche de agua y tapadas las narices, pues por estos dos medios se abre la trompa y se siente cómo hiere el aire al tímpano por su parte interna.

10. La inflamacion de la caja del tambor, *otitis interna* ó catarro agudo siempre con zumbido en el oido y en todo el lado correspondiente de la cabeza, al mismo tiempo que vértigos, delirio, fiebre y abolicion de la funcion.

La otitis interna aguda con supuracion es consecutiva y á veces se desarrolla al mismo tiempo que las fiebres graves, tifoideas, exantemática, de la tuberculosis, de sífilis, etc. Los síntomas presentan á veces una gravedad tal, que parece indican, especialmente en los niños, una enfermedad de las meninges ó del cerebro. Bastantes veces principia la meningitis por una otitis no conocida.

La otitis interna crónica ú *otorrea*, palabra que quiere decir derrame por el oido y no supuracion del oido, como insisten aún en definirla así algunos médicos especialistas, es una enfermedad interminable y por lo regular grave, pues en algunas circunstancias puede ser mortal. En muchas sociedades inglesas, no pueden los individuos atacados de otorrea contratar seguro alguno sobre la vida.

La tenacidad de las otorreas suele ser sostenida por los pólipos del oido ó por la presencia de un cuerpo extraño en el conducto externo: estos últimos son á la vez causa de toses violentas, de continuados estornudos, de vómitos frecuentes, y suelen tenerlos los enfermos sin apercibirse de su presencia.

11. Es muy general sobrevenga la sordera á consecuencia de lesiones en la cabeza; pero en la mayor parte de los casos es muy difícil indicar la causa: un medio de diagnosticarla se encuentra en la aplicacion del diapason sobre la eminencia frontal ó sobre

los dientes de la mandíbula superior; si el sonido se percibe por el lado enfermo, la causa de la sordera es periférica, si no, indica lesion intracraneal ó en el laberinto.

El mutismo es consecuencia de la sordera adquirida de niño ó muy jóven; puede fijarse en diez ó doce años el intervalo de tiempo en el cual llegan á volverse mudos los sordos, no siendo de necesidad que la sordera sea absoluta. Muchos sordo-mudos perciben y distinguen ciertos sonidos, como el de un timbre, una campana, etc. La sordera congénita es muy rara.

Se consultará con fruto la obra que no há mucho ha publicado sobre las enfermedades del oido un médico especialista muy distinguido, M. Emilio Ménière, hijo del eminente médico de los sordo-mudos.

CAPÍTULO V.

SENTIDO DE LA VISTA.

El aparato de la vision, destinado al sentido de la vista, se compone de una parte esencial, el globo ocular, y de partes accesorias.

ARTÍCULO PRIMERO

GLOBO OCULAR.

El *ojo* ó *globo ocular* es una esfera casi regular, con una ligera eminencia en su parte anterior, ó sea un casquete esférico menor.

Se halla colocado en medio de la cavidad orbitaria, un poco más próximo á las paredes inferior é interna que á la superior y externa.

Sus movimientos se efectúan sin que cambie de sitio, y tienen lugar todos alrededor de los diferentes diámetros del ojo: durante sus movimientos rueda en la porcion ocular de la aponeurósis órbito-ocular á favor de un tejido celular flojo y bajo la influencia de la contraccion de los diversos músculos que en él se insertan.

El globo ocular es algo ménos voluminoso en la mujer. Ofrece de particular que su desarrollo es muy rápido, pues el ojo del reciennacido se diferencia poco en cuanto al volúmen del ojo del adulto.

Sus dimensiones han sido cuidadosamente estudiadas por M. Sappey, y de las medidas tomadas en muchos ojos, da las siguientes:

Diámetro	anteroposterior.	24	milímetros,	6
—	trasversal.	23	—	9
—	vertical.	23	—	5

Estos diámetros pueden variar segun los individuos, pero las diferencias raras veces pasan de un milímetro: el predominio del diámetro anteroposterior es debido á la convexidad de la córnea.

El peso de cada ojo, por lo regular, es de 7 gramos y medio.

Examinaremos la estructura del globo ocular.

El ojo está compuesto de varias membranas superpuestas y de partes centrales, por lo que se acostumbra á decir *membranas* y *humores* del ojo.

Las membranas, que son tres, se hallan dispuestas de fuera adentro del modo siguiente:

1.° Membrana fibrosa ó *esclerótica* y *córnea;*
2.° Membrana vascular y muscular ó *coróides* é *iris;*
3.° Membrana nerviosa ó *retina.*

Pero á esta division es preferible, en mi concepto, la division fisiológica de un profesor de la facultad de Montpellier, M. Rouget, que considera al globo ocular como compuesto de tres aparatos.

1.° El aparato de proteccion formado por la esclerótica y la córnea;
2.° El aparato de adaptacion constituido por la coróides y el iris;
3.° El aparato de la vision representado por la retina.

Los humores del ojo son líquidos ó semisólidos: si atravesamos el globo ocular de delante atrás con una aguja, se encuentra por detrás de la córnea:

1.° La *cámara anterior*, ocupada por el *humor acuoso;*
2.° La pupila y la *pretendida* cámara posterior que no existe;
3.° El *cristalino;*
4.° El *cuerpo vítreo* por detrás del cual se halla la retina.

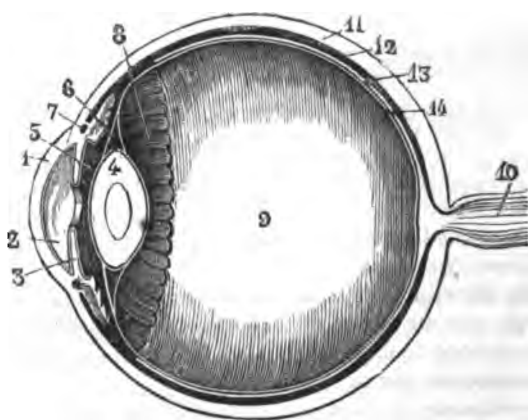


FIG. 335.—Corte antero-posterior del globo ocular. (Para que la figura sea exacta imagínese que el cristalino se halla más á la izquierda, aplicado contra el íris, de modo que desaparezca la cámara posterior.)

1. Córnea.—2. Cámara anterior.—3. Iris.—4. Cristalino.—5. Cámara posterior que no existe.—6. Conducto de Petit limitado por delante por la zona de Zinn.—7. Plexo venoso situado en el espesor de la esclerótica, y llamado conducto de Schlemm.—8. Proceso ciliar.—9. Cuerpo vítreo.—10. Nervio óptico.—11. Esclerótica.—12. Coróides.—13. Retina.—14. Membrana hialoídea.

Independientemente de las indicadas membranas y humores, se encuentran en el globo ocular otras partes que han recibido nombres particulares, y son dependientes de las membranas ó de los humores. Encuéntranse, por ejemplo, en la *córnea*, la *membrana Descemet;* en la esclerótica, la *lámina fusca;* en la coróides, el *músculo ciliar* y los *procesos ciliares;* en el iris, la *úvea*; en el cristalino, la *cápsula cristalina*, y en el cuerpo vítreo, la membrana *hialoídea* y la *zona de Zinn* (*a*).

§ I — Esclerótica.

Es la más externa de las membranas que constituyen el globo del ojo que en general se llama córnea; pero por delante toma el nombre de *córnea trasparente* ó córnea propiamente dicha, miéntras que en lo restante se llama *córnea opaca* ó esclerótica.

(*a*) Los principiantes estudiarán con gran fruto el ojo artificial perfectamente imitado por el doctor M. Auzoux.

La esclerótica, membrana fibrosa, casi inestensible, es de color blanco. En algunas personas, especialmente en los niños, ofrece en su parte anterior cierta trasparencia y un tinte azulado celeste.

Tiene poco más de un milímetro de espesor por detrás, algo ménos por delante, y hácia su parte media apenas mide de 0mm,4 á 0mm,5.

Ofrece en su estudio dos superficies, una abertura y su estructura.

Superficie exterior. — La superficie exterior de la esclerótica está en relacion, por detrás, con la aponeurósis órbito-ocular, sobre la que resbala á favor de un tejido celular flojo que constituye la *serosa del ojo*. Por su parte anterior se relaciona con la porcion ocular de la conjuntiva, y hácia su parte media da insercion á los tendones de los músculos del ojo. (*Véase* Músculos.)

Superficie interior. — Está separada de la coróides por una delgada capa de tejido celular perteneciente á la coróides, á la que Zinn y Haller han dado el nombre de *lámina fusca*. Se adhiere á la coróides por su parte posterior y por su parte anterior por medio de multitud de vasos que atraviesan la esclerótica para dirigirse á la coróides; pero en su parte media es ménos adherente, tanto que á este nivel se puede cortar con las tijeras un pliegue de la esclerótica sin herir la coróides.

Abertura. — Por delante está abierta la esclerótica para recibir la córnea, que *se dice* se inserta en dicha abertura como el cristal de un reló en la ranura metálica de la esfera. Para explicar esta insercion admítase que la abertura presenta una ranura ó un surco: el labio posterior corresponde á la cara posterior de la córnea, es regularmente circular, y mide 13 milímetros de diámetro; el labio anterior correspondiente á la cara anterior de la córnea, se superpone un poco sobre esta membrana, de modo que el diámetro de su circunferencia es menor que el del labio posterior, y su diámetro trasversal mide 12 milímetros y 11 el vertical.

Estructura. — La esclerótica se halla atravesada por un gran número de agujeros que dan paso á todas las arterias y nervios que se dirigen al globo ocular, así como á los vasa vorticosa; de estos orificios, el principal es el que da paso al nervio óptico, que no se encuentra exactamente colocado en el centro de la esclerótica sino á tres milímetros por dentro y uno por debajo de dicho centro. Este orificio tiene la forma de un cono, presentando 3 milímetros de diámetro por la cara externa de la esclerótica, y medio milímetro por la cara interna, de modo qne el nervio óptico se estrecha considerablemente al pasar por este agujero.

Dos elementos constituyen la esclerótica; fibras de tejido celular y fibras elásticas, formando manojos rectilíneos que se entrecruzan en todos sentidos para constituir un tejido inestricable. Las fibras elásticas, muy escasas, pertenecen á la variedad dartóidea.

Al nivel de la abertura, las fibras de la esclerótica se continúan claramente con los de la córnea.

Esta membrana contiene muy pocos vasos; no se conocen ni sus linfáticos ni sus nervios. (*Véase* Vasos y nervios del ojo.)

§ II. — Córnea.

La córnea es una membrana trasparente colocada por delante de la esclerótica y de un espesor de un milímetro próximamente. Hay que estudiar en ella, una cara anterior, otra posterior, una circunferencia y su estructura.

Cara anterior. — Convexa y lisa, presenta las mismas dimensiones que

la abertura oval de la esclerótica; es decir, un diámetro vertical de 11 milímetros y un diámetro trasversal de 12.

Cara posterior. — Esta cara cóncava, corresponde á una esfera que tiene 14 milímetros de diámetro, ó bien 7 milímetros de radio; lo cual quiere decir, que la córnea es un segmento de esfera de cortas dimensiones yustapuesta á una esfera de mayor diámetro. Esta cara forma la pared anterior de la cámara anterior del ojo: está bañada por el humor acuoso, y sus diámetros miden todos 13 milímetros.

Circunferencia. — La circunferencia se adapta á la abertura anterior de la esclerótica, en cuya parte *las fibras de la córnea se continúan con las de la esclerótica.*

Ningun conducto circular existe en la union de la córnea con la esclerótica, como han supuesto algunos autores, pues lo que han tomado por conducto es un plexo venoso situado en el espesor de la esclerótica, un poco por detrás de la circunferencia de la córnea.

Estructura. — La córnea está formada de un tejido particular, el tejido córneo, de dos capas colocadas por delante de esta membrana y otras dos capas colocadas por detrás; es decir, cinco capas, y tambien vasos y nervios. Estudiando estas cinco capas de delante atrás, son:

1.° La membrana epitélica;
2.° La lámina elástica anterior;
3.° La capa córnea ó córnea propiamente dicha;
4.° La lámina elástica posterior;
5.° La membrana de Descemet ó de Demours.

La *membrana epitélica* está formada por el epitelium pavimentoso de la conjuntiva. En el centro de la córnea se encuentran células aplanadas dispuestas en una sola capa, miéntras que en la inmediacion de la circunferencia se notan varias capas superpuestas, de las que, las más profundas, son en parte poliédricas y en parte esféricas.

La *lámina elástica anterior* de Bowmann es continuacion del dérmis de la conjuntiva; esta lámina elástica es delgada y no puede seguirse más allá de 2 milímetros de la circunferencia de la córnea, siendo en su espesor donde se hallan los mismos vasos que existen en la córnea.

La *capa córnea* está formada de un *tejido especial*, que se le ha dado el nombre de tejido córneo. Si algunos anatómicos consideran aún esta membrana como cartilaginosa, preciso es decir que los micrógrafos están ya unánimes en admitir que *los elementos del tejido córneo son fibras de tejido conjuntivo*, idénticas á las de la esclerótica, continúandose sin línea de demarcacion con las de esta menbrana. Algunos admiten todavía que la trasparencia de la córnea es debida á la gran cantidad de agua que embebe esta membrana: ahora bien; M. Sappey ha demostrado que esta cantidad no difiere sensiblemente de la que se encuentra en la esclerótica. La trasparencia, pues, es debida á la *cualidad* homogénea y trasparente de la materia amorfa que reune las fibras de tejido celular.

Las fibras de tejido conjuntivo forman laminillas que pueden llegar á separarse por medio de una diseccion minuciosa, y entre las que se ha demostrado la existencia de corpúsculos estrellados (*Véase* tomo I, Sistema conjuntivo) que se anastomosan por sus prolongaciones huecas. Estos corpúsculos son los que llegan á ser el asiento de una rápida proliferacion, regularizan los bordes de las ulceraciones de la córnea y reparan sus pérdidas de sustancia. M. Robin no admite su existencia.

La *lámina elástica posterior* de Bowmann, que M. Rouget y otros anatómicos llaman *membrana anhista*, es una capa delgada, situada entre el tejido córneo y la membrana de Descemet. Cuando se desgarra, se retrae y retuerce en virtud de su elasticidad. Esta membrana sobresale un milímetro próximamente del contorno de la córnea sobre

la esclerótica, y forma un engrosamiento conocido con el nombre de *annulus tendinosus* de Döllinger, que constituye la *pared posterior del conducto de Schlemm.* (*Véase* Conductos del ojo.)

Despues de formar el anillo tendinoso de Döllinger, la lámina elástica se refleja sobre toda la circunferencia de la cámara anterior del ojo, y se dirige dividiéndose en laminillas sobre la cara anterior del iris, donde se pierde: á la porcion refleja de la lámina se la ha dado el nombre de *ligamento pectineo* de Hueck: este ligamento, al reflejarse sobre el iris, limita un conducto prismático triangular formado por detras por la esclerótica y el iris, conducto que se halla colocado inmediatamente por delante del conducto de Fontana y que comunica por los intervalos que median entre las laminillas del ligamento pectineo con la cámara anterior. (*Véase* Conductos del ojo.)

La *membrana de Descemet ó de Demours* está formada por una simple capa de epitelium pavimentoso cuyas células exagonales se hallan yustapuestas con regularidad en la cara profunda de la lámina elástica posterior. Lo mismo que la lámina elástica, estas células se pierden insensiblemente sobre la cara anterior del iris dejando de existir al nivel de la pupila.



FIG. 336.—Distribucion de los vasos de la córnea.

a. Vasos.—*b.* Nervios.

Vasos y nervios. — La córnea propiamente dicha no posee vasos: los que se encuentran en la queratitis son vasos de nueva formacion desarrollados bajo la influencia de la inflamacion, pues los únicos vasos que se observan en esta membrana son asas vasculares cuya convexidad mira al centro de la córnea, pertenecientes á los vasos de la conjuntiva: se encuentran solamente en la lámina elástica anterior, y no se extiende á más que uno ó dos milímetros de la circunferencia de la córnea. Esta capa en el feto es vascular en toda su extension.

Los nervios descubiertos por Papenhein son extremadamente finos, y carecen de miolema. M. Kölliker cree que se anastomosan entre sí en la córnea y que terminan por extremidades libres.

Nutricion de la córnea. — Como ya hemos dicho, en el tejido córneo, se encuentran células plasmáticas estrelladas y tubos plásmáticos (*véase* Sistema conjuntivo, tomo I), que comunican entre sí. Estas células y tubos están llenos de un líquido trasparente que sirve, en opinion de los fisiólogos, para la nutricion de la córnea. Este jugo es llevado por imbibicion á los tubos plasmáticos procedentes de los numerosos vasos que forman un círculo *periquerático* alrededor de la córnea en el espesor de

la conjuntiva y de la esclerótica. Lo que parece confirmar esta opinion, es que las ulceraciones de la córnea van casi siempre precedidas de una lesion del círculo periquerático que suele ser una congestion inflamatoria de las más considerables. La ulceracion en todos los casos se halla en la inmediacion de la flegmasía conjuntival.

Usos. — Lo mismo que la esclerótica, la córnea protege las partes profundas del ojo, dando ademas paso á los rayos luminosos que al pasar sufren cierto grado de refraccion.

La córnea, aunque desprovista de vasos, goza de propiedades vitales muy enérgicas, y sus llagas ó heridas se cicatrizan con la mayor facilidad por la prolificacion de los corpúsculos estrellados que se encuentran en la capa córnea propiamente dicha.

Esta membrana se deja filtrar fácilmente por los líquidos. M. Gosselin ha probado que la solucion del sulfato de atropina colocada sobre el globo ocular, obra directamente sobre el iris penetrando en el humor acuoso y no por intermedio del sistema nervioso.

«*Si se deposita en el ojo derecho de dos perros una solucion de sulfato de atropina, sacando separadamente el humor acuoso de estos dos ojos y depositado en el ojo derecho de dos gatos, se produce la dilatacion; por el contrario, si se saca el humor acuoso del ojo izquierdo de los dos perros (que son los ojos no sometidos á la atropina), y se deposita en el ojo izquierdo de dos gatos, no se produce ninguna dilatacion* (a).»

§ III. — Coróides.

La coróides es una membrana vascular situada entre la retina y la esclerótica. Esta membrana, de color negro, presenta un espesor de 0mm,5 á 0mm,7 y se consideran en ella dos caras y una extremidad anterior. Despues estudiaremos su estructura.

Cara escleroticál ó externa. — Esta cara está en relacion con la esclerótica á la cual se adhiere por su parte anterior y posterior por medio de vasos, de nervios, y de la capa celulosa ó *lámina fusca* que ya hemos estudiado con la cara interna de la esclerótica.



Fig. 337.—Un ojo con la esclerótica escindida. Los colgajos están levantados para descubrir la coróides, el iris y los nervios ciliares.

(a) Gosselin, *sobre el trayecto intraocular de los líquidos absorbidos por la superficie del ojo.—Gaceta hebdomadaria*, 1855.

Cara retiniana ó interna. — Está en contacto con la retina, con la cual no tiene adherencia alguna: es muy lisa y de un bello negro oscuro, así como la cara esclerotical es desigual, como granulosa y provista de pequeñas prolongaciones de tejido celular.

En su parte posterior está atravesada la coróides por un agujero que da paso al nervio óptico: este agujero, como el de la esclerótica, está situado á un milímetro por debajo y tres milímetros por dentro del centro de la membrana.

Extremidad anterior. — La extremidad anterior es gruesa, y en ella es la coróides ménos oscura por el lado de su cara esclerotical. Esta porcion anterior ó gruesa de la coróides, se divide en dos partes ú hojas: una que se aplica á la cara interna de la esclerótica y á la cara posterior del iris, que es el *músculo ciliar* ó *tensor de la coróides;* y la otra que se dobla formando numerosos repliegues ó *procesos ciliares*, que rodean la circunferencia del cristalino y la zona de Zinn, y se adaptan por su extremidad anterior á la cara posterior del iris. El conjunto de estos repliegues constituye alrededor del cristalino la *corona ciliar*.

Estructura.

La coróides en sus cinco sextas partes posteriores, está formada de varias capas: capa pigmentaria externa, capa vascular, capa elástica ó anhista y capa pigmentaria interna; así es como se encuentran colocadas de fuera á dentro, en cuyo órden las estudiaremos, para despues describir el músculo ciliar y los procesos ciliares.

1.° Capa pigmentaria externa. — Está formada de tejido celular, que contiene entre sus elementos algunas células pigmentarias.

Las arterias ciliares largas posteriores y los nervios ciliares, pasan por esta capa.



FIG. 388.—Corpúsculos estrellados 1, y corpúsculos fusiformes 2, del extremo de la coróides.

2.° Capa vascular. — La capa vascular constituye un pequeño aparato eréctil, está formada de multitud de vasos situados en medio del *estroma* de la coróides. El *estroma* ó tejido propio de la coróides está formado de fibras musculares de la vida orgánica, colocadas en forma de cintas á lo largo de los vasos, de corpúsculos de tejido conjuntivo, unos estrellados, que se anastomosan entre sí por sus prolongaciones, otros fusiformes y de fibras elásticas. Los vasos son venosos, capilares y arteriales; las venas forman el plano más externo de la capa vascular; las arterias otro más profundo y en otro más profundo todavía, es donde se ven los capilares de la coróides. (*Véase* Vasos y nervios del ojo.) En la cara profunda de estos tres planos vasculares superpuestos, y en la union de la capa vascular y de la lámina elástica de la coróides, se abren los vasos del plano capilar en una laminilla poco resistente que ha recibido el nombre de *membrana corio-capilar* ó *membrana de Ruyschio*.

3.° Capa elástica. — Está formada por una lámina elástica, análoga á la que se encuentra en la cara posterior de la córnea, y en cuya cara interna está colocado el pigmentum.

4.° Capa pigmentaria interna. — Está formada por una capa de células de pigmentum, exagonales muy regulares, que contienen un núcleo oval y numerosas granulaciones pigmentarias. Estas células se encuentran tambien diseminadas, aunque en pequeña cantidad, entre los elementos de la coróides. En los albinos existen las células de pigmentum, pero desprovistas de granulaciones pigmentarias.

Músculo ciliar. — El músculo ciliar ó tensor de la coróides, descubierto por Brücke, está formado de fibras anteroposteriores y de fibras circulares de la vida orgánica; las anteroposteriores se insertan por delante sobre el anillo tendinoso de Döllinger, por detrás del conducto de Schlemm, y por detrás se pierden en el espesor de la capa vascular de la coróides; algunas de estas fibras pasan directamente al iris. En la parte anterior de estas fibras y en su cara interna, cerca del iris, MM. Rouget y H. Müller han descubierto al mismo tiempo fibras circulares.

El músculo ciliar está en relacion: por su superficie externa, con la esclerótica; por su superficie interna, con los procesos ciliares; por su borde anterior, con la circunferencia del iris; por su borde posterior, se continúa con la capa vascular de la coróides, á cuyo nivel este borde ofrece un ribete festoneado ó dentado que se designa con el nombre de *ora serrata* y que corresponde á la terminacion de la retina.

El músculo ciliar contiene gran cantidad de nervios; cuando se contrae, produce la tension de la coróides y al mismo tiempo aumenta la longitud del eje del cristalino comprimiendo su circunferencia. Aumentando el espesor del cristalino es como este músculo obra para acomodar el ojo para que pueda verificarse la vision á diferentes distancias.

Procesos ciliares. — Son unos repliegues situados en la cara interna del músculo ciliar, en cuya parte la cara interna de la coróides se halla como plegada. Estos procesos, en número de 70 á 80, forman, por su reunion alrededor del cristalino, una corona llamada *ciliar;* todos ellos aumentan de grosor á medida que se aproximan al iris y presentan una longitud de un centímetro próximamente. Cada proceso ciliar tiene la figura de una pirámide triangular cuya base se une á la del inmediato, y se adhiere á la cara posterior del iris, en tanto que su vértice se pierde insensiblemente por la parte posterior en la cara interna de la coróides. Una de las caras de la pirámide que representan, se encuentra en relacion con la cara interna del músculo ciliar; y las otras dos, dirigidas hácia el plano interno del ojo, se relacionan con pliegues análogos, en los cuales se encajan, alrededor del cristalino. *(Véase* Zona de Zinn.) Los procesos ciliares forman alrededor del cristalino una corona regular semejante á las que forman los grifos ó los dientes del montaje de un diamante. Cuando el músculo ciliar se contrae alrededor de la circunferencia del cristalino, los procesos ciliares desempeñan el oficio de una almohadilla que hace más suave y más regular esta compresion.

La base ó extremidad anterior de los procesos ciliares, ocupa el espacio comprendido entre el iris y el cristalino, lo cual prueba que en rigor no existe la cámara posterior.

Usos. — La coróides sirve, por su pigmentum, para absorber los rayos luminosos que han llegado hasta la retina. El músculo ciliar, por su contraccion, sirve para acomodar el globo del ojo á las diversas distancias, aumentando ó disminuyendo su convexidad.

§ III. — Íris.

Íris. — El íris es una membrana de naturaleza músculo-vascular situada verticalmente por delante del cristalino, y que tiene por objeto el regularizar la mayor ó menor cantidad de rayos luminosos que deben pasar por el cristalino.

Para su estudio presenta dos caras, dos circunferencias y su estructura.

Cara anterior. — Un poco convexa, forma la pared posterior de la cámara anterior. De distinta coloracion segun los individuos, segun la cantidad de pigmentum situado en su cara posterior, se encuentra en esta cara alrededor de la pupila una porcion anular más oscura, que se denomina *anillo coloreado interno;* por fuera de este anillo una porcion más clara, que se llama *anillo coloreado externo.* En este mismo plano se observan muchas veces pequeñas manchas negras que resultan de la acumulacion del pigmentum; tambien se observan las prolongaciones elásticas que constituyen el ligamento pectíneo, y algunas células epiteliales de la membrana de Descemet, que solamente y en corto número se encuentran en el anillo coloreado externo.

Cara posterior. — La cara posterior del íris, un poco cóncava, se halla cubierta por una capa de células pigmentarias, cuyo conjunto forma lo que los antiguos llamaban membrana *úvea.* Las células que la constituyen llegan hasta el borde de la pupila, al que siempre dan un tinte oscuro. Esta cara se encuentra en relacion con el cristalino, al cual se encuentra aplicada cerca de la pupila, con la base de los procesos ciliares y el músculo ciliar alrededor del cristalino; habiendo en esta parte, entre dicha cara, los procesos ciliares y el músculo ciliar, no un simple contacto, sino adherencia. En efecto, el íris ofrece en su cara posterior pliegues que se engranan con la base de los procesos ciliares, en cuya parte bien claramente se observa, segun Rouget y Giraldes, marchar vasos y fibras musculares del íris á los procesos ciliares y al músculo ciliar. Por lo cual, volvemos á repetir, en virtud de estas relaciones, que no puede existir espacio ninguno entre el íris y el cristalino, y por lo tanto que no hay cámara posterior.

Circunferencia menor ó pupila. — La pupila no ocupa precisamente el centro del íris, sino un poco hácia arriba y adentro de dicha membrana. El diámetro del orificio de la pupila, aumenta y disminuye á cada momento: la dilatacion es producida por agentes físicos, como la *oscuridad;* por agentes medicamentosos, como la *belladona*, etc., ó por la amaurósis ó parálisis de la retina. El estrechamiento ó disminucion de esta circunferencia, se observa con una *luz muy intensa,* bajo la influencia de la *estricnina*, de la haba de Calabar, etc.

Circunferencia mayor. — Esta circunferencia no se inserta, como dicen algunos autores, en la union de la córnea con la esclerótica, sino en la esclerótica misma, á un milímetro ó milímetro y medio por detrás de la córnea. Esta adherencia se verifica por medio de las fibras radiadas del íris que van á insertarse en el anillo tendinoso de Döllinger y confundirse en parte con las fibras musculares del músculo ciliar. Dicha union se halla consolidada por órganos vasculares y nerviosos, procedentes de la coróides, es decir, del musculo ciliar y de los procesos ciliares. Tambien se encuentra fija por el ligamento pectíneo de Hueck, que se extiende desde el anillo de Döllinger á la parte anterior de la circunferencia del íris.

Estructura. — El íris está formado por un tejido propio ó estroma írideo, vasos y nervios; ó de otro modo, su cara posterior se halla tapizada por la úvea, y su cara anterior por una lámina irregular.

Tejido írideo. — El tejido del íris, está constituido por fibras musculares y tejido celular mezclados. Las primeras van desde la circunferencia mayor del íris hasta

la pupila, describiendo flexuosidades, que en su trayecto se entrecruzan con otras fibras de la misma naturaleza que describen círculos concéntricos, tanto mayores, cuanto más se aproxima á la circunferencia mayor. Pero las fibras más importantes del iris son las que determinan movimientos de contraccion y dilatacion de la pupila. Estas fibras musculares corresponden á los músculos de la vida orgánica; unas son circulares y contraen la pupila, constituyendo el *esfínter pupilar;* otras son radiadas y se extienden desde la circunferencia mayor á la menor del iris, cuyo conjunto forma lo que se llama *dilatador pupilar*.

El esfínter de la pupila está formado de fibras circulares *situadas solamente alrededor de la pupila*, en una extension de 0m,5 en anchura. Por fuera de este esfínter M. Kölliker ha descubierto otro más pequeño.

El dilatador pupilar está formado de fibras radiadas que proceden del anillo tendinoso de Döllinger y del músculo ciliar, desde donde se dirigen en línea recta hasta la pupila, donde cesan, insertándose por delante del esfínter ó ántes de llegar á este pequeño músculo.

Las fibras musculares del iris, son de la misma naturaleza que las de la coróides. Su estudio es difícil, y en cuanto á su naturaleza, aún no se encuentran acordes los anatómicos. M. Robin, ha permanecido mucho tiempo hasta que ha admitido su naturaleza muscular, que Hyrtl la ha negado; M. Sappey ha descubierto fibras musculares especiales, pero que los zig-zag que describe en sus figuras son debidos, segun M. Rouget, á las tortuosidades de los vasos.

La membrana *úvea* es una lámina muy delgada, situada en la cara posterior del iris, formada por una capa elástica profunda, y una superficial de células pigmentarias, que forman la continuacion de la capa pigmentaria de la coróides.

En la cara posterior del iris, cerca de la circunferencia mayor, se encuentran manojos elásticos, que son la prolongacion de la lámina elástica posterior de la córnea. *(Véase* Córnea.) Tambien se encuentran algunas células aisladas de epitelium pavimentoso, que dejan de existir cerca del orificio pupilar. Algunos autores llaman *membrana de Zinn* á una lámina elástica situada en la parte anterior del iris, que se continúa con la lámina elástica posterior de la córnea; pero no existe.

Muchos *vasos arteriales* se encuentran en el iris, suministrados en parte por la terminacion de las ciliares cortas posteriores, por las ciliares largas posteriores y las anteriores del mismo nombre. *(Véase* Vasos del ojo.) Estas arterias se dirigen desde el círculo arterial mayor del iris, hácia la pupila, donde se anastomosan entre sí para formar el círculo arterial menor del iris. Al nivel de la pupila estos vasos, en el feto, forman en la membrana pupilar una red que comunica con el ramo que la central de la retina suministra al cristalino. Segun M. Rouget, el círculo arterial menor del iris se halla determinado por la retraccion de los vasos de la membrana pupilar cuando aquélla se destruye. Se llama membrana pupilar á una laminita sumamente fina que cierra la pupila en el feto, la cual fué descubierta en 1710 por Wachendorf. Al llegar al sétimo mes de la vida intrauterina, se destruye para formar el orificio pupilar.

Las *venas* del iris, muy numerosas tambien, no han podido inyectarse por M. Sappey, y sí con mucha facilidad por M. Rouget. Dichas venas desembocan, segun el primer anatómico, en el *pretendido* conducto venoso que rodea el iris, y de ningun modo en las venas coroideas; en tanto que el segundo afirma que *todas* se pierden en las venas coroideas.

Los *nervios* del iris, proceden de los ciliares, que son muy numerosos. Su trayecto y terminacion aún no se hallan bien determinados.

Usos. — El iris tiene por objeto regularizar la cantidad de rayos luminosos que deben impresionar la retina. Por esta razon la pupila se contrae á la luz y se dilata en la oscuridad. Dos nervios presiden á los movimientos de la pupila; el nervio motor ocular comun que anima el esfínter pupilar, y el gran simpático que anima al dilata-

dor. Fácilmente se comprende el uso de estos nervios por medio de un experimento.

Ciertos agentes medicinales ejercen un curioso efecto en las fibras musculares del iris, notándose que tal ó cual de dichos agentes tiene preferencia sobre tal ó cual órden de fibras. Si tomamos la belladona, por ejemplo, observamos que su principio activo, tiene una accion electiva sobre las fibras radiadas que hace contraer. La dilatacion pupilar en este caso, es debida á la contraccion de las fibras musculares radiadas, y no, como algunos autores han dicho, á la relajacion del esfinter pupilar; cuya accion de dicha sustancia sobre las fibras radiadas, está fuera de toda duda por los numerosos experimentos del Dr. Lemastre, cuya Memoria acerca de este punto fué premiada por la Academia de Ciencias (a).

La **atropina**, principio activo de la belladona, ejerce una accion más enérgica, obrando igualmente sobre los vasos del ojo, que dilata. La casualidad ha descubierto una sustancia que produce en el iris una accion inversa, que es el principio activo del haba del calabar que se denomina *eserina*. En efecto, la instilacion de esta sustancia en la córnea, determina al cabo de diez á quince minutos un estrechamiento manifiesto de la pupila, aunque haya sido dilatada por la belladona. Warton Jones ha demostrado que esta accion se extiende hasta los vasos de las membranas del ojo que tambien contrae. Estas propiedades opuestas de la atropina y eserina se utilizan alternativamente para modificar ciertos estados inflamatorios de las partes del globo del ojo.

§ V. — Retina.

La retina es una membrana grisácea, delgada, sumamente delicada y la más interna de las membranas del globo ocular. Por su concavidad, abraza al cuerpo vítreo, entre cuyo humor y la cara interna de la coróides se encuentra situada, á la cual se adhiere ligeramente por contacto pero sin ninguna especie de continuidad.

Casi trasparente é hialina en el vivo, se hace opaca y se altera rápidamente despues de la muerte.

Ofrece para su estudio dos superficies, un borde anterior y su estructura.

Superficie coroídea. — Esta cara convexa se aplica, pero no se adhiere al pigmentum de la coróides. Ofrece al nivel del eje anteroposterior del globo ocular una hendidura trasversal de poca extension, que corresponde al pliegue situado en el mismo punto de la cara opuesta.

Superficie hialoidea. — Esta cara interna ó cóncava, se encuentra en contacto con la membrana hialóides que envuelve al humor vítreo, sin contraer adherencias con ella. En la parte correspondiente á la entrada del nervio óptico, es decir, un poco por debajo y por dentro del eje visual, se observa en esta cara una mancha circular blanca de 1mm,5 de diámetro, formando una ligera eminencia un poco deprimida en el centro, que se denomina *papila*, y en fisiología *puntum cæcum*.

Con el oftalmoscopio se observa que los vasos de la retina salen de esta depresion para esparcirse por esta membrana.

Tambien se encuentra por fuera de la insercion del nervio óptico, un pliegue trasversal situado en el trayecto del eje anteroposterior del ojo, cuyo pliegue tiene 3 milímetros de longitud y un milímetro de anchura, y corresponde á la hendidura que ya hemos enunciado en la cara posterior de esta membrana.

En su parte más saliente se observa una mancha de color amarillento, *lutea centralis*, *fovea centralis*, que ocupa el centro óptico del ojo; su figura es oval, con su

(a) *Recherches experimentales et cliniques sur les alcaloides des solanées. (Archives générales de Medecine*, Juillet 1863.)

diámetro mayor dirigido en sentido trasversal. Su centro deprimido forma el *foramen cæcum*, que por algunos ha sido considerado como un verdadero agujero, *foramen centrale Sæmmeringii*.

Borde anterior. — Muchas opiniones existen respecto al modo de terminar la retina por su parte anterior, siendo inútil refutar el error que se atribuye á Vesalio, que hacia concluir esta membrana en la parte media del globo del ojo.

Evidentemente puede seguírsela hasta los procesos ciliares; pero ¿concluye en dicha parte ó va más allá? Morgagni, Albino, Zinn, E. Homme, Rudolfo, Jacob, Hegelbach, son de la primera opinion; Döllinger, Langenbeck, por el contrario, creen que la retina se continúa hasta el cristalino, y el mismo Kuschke la prolonga sobre toda la cara posterior del iris, donde, segun él, se continúa con la úvea. (Giraldés.)

De los descubrimientos microscópicos modernos, resulta que la capa más externa de la retina, membrana de Jacob y parte nerviosa, concluye en la ora serrata, es decir, al nivel del borde posterior del músculo ciliar, en cuya parte la retina presenta una adherencia bastante considerable, con la coróides y la membrana del humor vítreo; la capa más interna, por el contrario, se prolonga hasta más adelante, en la parte ciliar de la membrana hialóides, por una capa celulosa especial.

El espesor de la retina varía en sus diversos puntos. Más gruesa en su parte posterior donde mide 0mm,22 (Giraud Teulon), se adelgaza más adelante, no midiendo más de 0mm,24; y por fin, se reduce á 0mm,09 para terminar en su borde cortante. Al nivel del *foramen cæcum* ofrece un espesor que no pasa de 0mm,08, segun los descubrimientos de Jæger y Helmholtz.

Estructura de la retina.

Antes de 1850 sólo se describia una capa en la retina. En esta época Albino ya describió dos; en 1819 Jacob describe una tercera que aún conserva su nombre; en 1836, Langenbeck describió cuatro capas en la misma membrana. De quince á veinte años á esta fecha, capa á capa se ha agregado á las conocidas, elevando el número de ellas hasta ocho. Cuando se estudia la descripcion que los autores modernos han dado acerca de la estructura de la retina, fácilmente se observa su divergencia de opiniones y la diver-

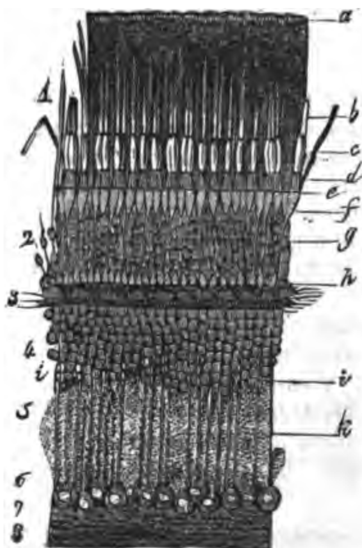


FIG. 339.—Corte perpendicular de la retina de la perca (segun Cl. Bernard.)

1. Capa de los bastoncillos.—2. Capa granulosa externa.—3. Capa granulosa intermediaria.—4. Capa granulosa interna.—5. Capa finamente granulada.—6. Capa de células nerviosas.—7. Fibras del nervio óptico.—8. Membrana limitante.

a. Células pigmentarias de la coróides, que ocultan casi por completo la capa de los bastoncillos.—*b*. Vértices de los conos.—*c*. Cuerpos de los conos.—*d*. Prolongaciones de los conos del lado de la capa granulosa.—*e*. Límite de la capa de los bastoncillos.—*f*. Corpúsculos de los conos incluidos en la capa granulosa externa.—*g*. Corpúsculos de los bastoncillos.—*h*. Abultamiento situado en el trayecto de los filamentos internos de los corpúsculos de los conos.—*k*. Fibras ó prolongaciones externas de las células de la capa nerviosa.—*i*. Abultamientos situados en el trayecto de estas prolongaciones.

sidad de denominaciones que asignar á las diferentes capas que forman esta membrana. Así, pues, creemos de utilidad exponer sucintamente las principales opiniones que ha habido acerca de este interesante punto.

MM. Sappey y Kölliker describen cinco capas en la retina:

Kölliker	1.ª Capa de los bastoncillos y de los conos. 2.ª Capa granulosa. 3.ª Capa de sustancia gris. 4.ª Capa de las fibras extendidas del nervio óptico. 5.ª Membrana limitante.
Sappey	1.ª Membrana de Jacob (capa de los bastoncillos). 2.ª Capa granulosa ó de los núcleos. 3.ª Capa ganglionar. 4.ª Capa fibrosa. 5.ª Capa célulo-vascular.

Segun M. Morel, puede dividirse la retina en seis capas que, procediendo de fuera adentro, son:

1.ª La capa de los bastoncillos y de los conos.

2.ª La capa granulosa externa (correspondiente al abultamiento superior de las fibras de Müller).

3.ª La capa granulosa interna (correspondiente al abultamiento medio de la fibra nerviosa de Müller.

4.ª La capa nerviosa ganglionar, formada por células nerviosas.

5.ª La capa fibrosa formada por las fibras nerviosas del nervio óptico.

6.ª La membrana limitante.

M. Robin ha encontrado siete y ha descrito, con el nombre de mielocitos, unos elementos nuevos que ha hallado en dos de estas capas, que procediendo de fuera adentro, son:

1.ª La capa de los bastoncillos (membrana de Jacob).

2.ª La capa granulosa externa, formada de mielocitos.

3.ª La capa intermediaria, formada de materia amorfa y de fibrillas.

4.ª La capa granulosa interna formada de mielocitos.

5.ª La capa granulosa gris, que contiene sustancia amorfa parecida á la sustancia central gris.

6.ª La capa de células nerviosas.

7.ª La capa de fibras y tubos nerviosos del nervio óptico.

M. Max Schultze, describe en la retina cinco capas de elementos nerviosos, y tres capas de sustancia conjuntiva del modo siguiente:

1.º Elementos nerviosos	Capa de los bastoncillos y conos. Capa granulosa intermediaria. Capa granulosa interna. Capa de células ganglionares. Capa de fibras del nervio óptico.
2.º Sustancia conjuntiva	Membrana limitante interna. Membrana limitante externa. Fibras radiadas de union ó sostenimiento.

Los elementos nerviosos forman capas superpuestas entre las dos membranas limitantes. Las fibras radiadas de sostenimiento, se extienden de una membrana limitante á la otra, atravesando las capas nerviosas.

En presencia de tantas clasificaciones, de divisiones tan variadas y de opiniones tan divergentes, la testura de la retina, parece muy compleja y casi inestricable,

si de los trabajos recientes no se desprende algo nuevo acerca de la estructura de dicha membrana tan delicada.

El profesor Max Schultze (de Bon), ha consignado los resultados de sus largos y laboriosos trabajos, sobre la anatomía y fisiología de la retina en una notable Memoria premiada recientemente por el Instituto de Francia.

De este hábil y concienzudo autor tomaremos la mayor parte de nuestra descripcion, por ser el que con más claridad ha tratado la estructura de la retina.

Sin entrar en la discusion de las diferentes capas de esta membrana, estudiaremos desde luègo los elementos primordiales que la componèn, describiendo en seguida sus relaciones recíprocas, así como tambien su modo especial de unirse.

Dos tejidos diferentes existen en la retina; uno nervioso y otro unitivo de naturaleza conjuntiva, análogo al tejido conjuntivo que rodea el ependimo de los centros nerviosos y describe Wirchow con el nombre de neuroglia.

Por medio de ciertos agentes, como el iodo, ácidos hiperósmico y erómico y el microscopio pueden distinguirse con precision las fibras nerviosas de las fibras de tejido conjuntivo ó unitivo de la retina.

A. Elementos nerviosos de la retina. — 1.° *Bastoncillos y conos.* — En la superficie externa de la retina, se observa una capa bastante perceptible, compuesta de una infinidad de corpúsculos en forma de bastoncitos (stratum bacillorum), ó de pequeños cuerpos cilíndricos dispuestos vertical y paralelamente, sumamente apretados, del mismo modo que varas contiguas y colocadas unas junto á otras. Su longitud mide $0^{mm},05$ á $0^{mm},07$ milímetros, y su anchura no pasa de $0^{mm},01$ á $0^{mm},02$; son trasparentes, flexibles y pueden reflejarse en ángulo recto, agudo, ú obtuso, formar un ganchito en su extremidad ó bien presentar un ligero abultamiento. Entre estos cuerpecitos se observan otros, colocados á distancias ó intervalos iguales, los cuales son ménos largos, mucho más anchos y de aspecto piriforme, por cuya razon han recibido el nombre de *conos.* Entre estos dos conos inmediatos, existen por lo ménos 8 ó 10 bastoncitos. Las dimensiones de los conos varian entre $0^{mm},015$ á $0^{mm},03$ de longitud, por $0^{mm},004$ á $0^{mm},006$ de anchura. En el estado fresco, los conos están compuestos de una sustancia ligeramente brillante, casi homogénea y finamente granulada. Al nivel de la mancha amarilla, los conos por sí mismos constituyen la membrana de Jacob.

Todos los conos y bastoncitos, presentan en su extremidad anterior un pequeño núcleo claro, esférico, unido por un filamento muy fino á las partes internas de la retina, cuyo abultamiento contiene núcleos y gránulos. M. Schultze ha probado anatómicamente que los bastoncillos y los conos se encuentran en comunicacion por medio de fibras nerviosas. *(Zur anatomie und physiologie der retina.* — Bonn, 1866, in 8.° avec planches.)

Los conos se comunican por su extremidad anterior é interna, con fibras nerviosas, gruesas y compuestas, en tanto que los bastoncillos se relacionan con fibras delgadas y simples.

Los bastoncitos son los elementos más simples de la retina, que primitivamente existen solos en la retina de los animales vertebrados, y los conos parecen ser un perfeccionamiento de los bastoncillos.

Las fibras nerviosas que parten de la extremidad anterior de los conos y bastoncillos ofrecen, segun ya hemos dicho, abultamientos esféricos ú ovóides que contienen núcleos y gránulos. Estas fibras, dirigidas en sentido vertical, fueron descubiertas en 1851 por H. Müller, en los animales, y más tarde por M. Kölliker en el hombre, y se conocen con el nombre de *fibras de H. Muller* ó fibras radiadas nerviosas. (Ritter.)

2.° *Capa granulosa intermediaria.* — Situada por debajo de estos abultamientos granulosos que constituyen la capa granulosa externa, esta capa ofrece tal entrecruzamiento de fibras de la sustancia unitiva y tubos nerviosos los más delgados, que estos últimos sólo pueden aislarse en una pequeña extension.

3.° *Capa granulosa interna.* — Esta, contiene células nerviosas, pues existe una comunicacion de estas con fibrillas de la misma densidad y de la misma naturaleza varicosa que las fibras de los bastoncillos; el aspecto granuloso es debido á la presencia de fibras radiadas ó nerviosas de Müller en esta capa, provistas de un abultamiento inferior análogo al abultamiento con núcleos que existen en la capa granulosa externa.

4.° *Células ganglionares.* — Por debajo de la capa precedente, se encuentra una cuarta capa, mencionada por todos los autores y compuesta de células nerviosas multipolares, anastomosadas entre sí, cuyo aspecto es parecido al de las células nerviosas del cerebro y médula espinal, y desprovistas de una membrana celular propia que, como creia Ritter, las servia de cubierta. Estas células voluminosas presentan como carácter constante, el hallarse alojadas en la sustancia unitiva esponjosa y enviar numerosas prolongaciones finamente subdivididas en la capa granulosa, y por su lado anterior ponerse en relacion con la capa de fibras del nervio óptico por medio de un filamento ténue, que puede considerarse como el cilindro-eje en continuidad con el de los tubos del nervio óptico.

Las células nerviosas forman una capa bastante espesa en los bordes del pliegue central de la retina y faltan por completo en la mancha amarilla.

5.° *Capa de las fibras del nervio óptico* (capa fibrosa de los tubos nerviosos ó de la espansion del nervio óptico). — Los elementos nerviosos de esta capa, son la continuacion de una parte del cilindro eje de las células nerviosas precedentes, y por otra de los tubos nerviosos del nervio óptico en su punto de emergencia. No obstante, debe advertirse que no se encuentran fibras nerviosas de contornos oscuros en esta capa; en el hombre, sus elementos sólo están representados por los cilindro-ejes, en tanto que en el conejo y otros animales, se encuentra el tubo medular que se hace varicoso.

B. Armazon de la retina. — Despues de haber estudiado los elementos nerviosos de la retina, réstanos describir el tejido conjuntivo que reune dichos elementos, su agrupacion y la testura de las partes fundamentales. El armazon de la retina está formado de tres partes principales: 1.° la membrana limitante interna; 2.° la membrana limitante externa; 3.° las fibras radiadas de union.

1.° *Membrana limitante interna* (membrana limitante de Pacini, membrana limitante hialoídea de Henle). Esta membrana es una delicada película, íntimamente unida con el resto de la retina. Está formada por las extremidades puntiagudas de las fibras radiadas de sostenimiento, y por una especie de red que la rodea (Schultze, Schelske), Kölliker pone en duda la comunicacion de las fibras radiadas con la membrana limitante interna.

Esta membrana se demuestra en cortes trasversales de la retina por una simple línea, que está formada por las extremidades cónicas de las fibras radiadas de sostenimiento, cortadas de una manera bastante perceptible.

Como membrana separable, es más la limitante interna, que la externa.

2.° *Membrana limitante externa.* — Esta capa, de sustancia unitiva, está situada por fuera de la capa granulosa externa, que se separa de la capa de los bastoncitos formando la línea granulosa de los bastoncitos de H. Müller.

No constituye una membrana continua, y por el contrario, se presenta como una red conectiva, con aberturas sumamente finas, que dan paso á las extremidades internas de los bastoncitos y de los conos que se dirigen hácia la capa granulosa externa. Dichas extremidades, especialmente las de los bastoncitos, están constituidas por fibrillas muy delgadas.

3.° *Fibras radiadas de sostenimiento.* — Las dos membranas limitantes de la retina, están unidas entre sí por fibras radiadas fundamentales, y por una red de sustancia conjuntiva más ó menos fina que la separa.

Estas fibras se han llamado por Schultze, fibras de H. Müller, pero con el fin de evi-

tar confusion, sólo reservamos dicho nombre, segun Ritter, á las fibras nerviosas radiadas.

Las fibras radiadas de sostenimiento del armazon retiniano, se elevan como arbustos, con sus raíces á partir de la limitante interna, y marchan perpendicularmente, en parte, hasta la limitante externa; algunas terminan en la red de la capa granulosa intermediaria, y otras se dividen antes.

Estas fibras se colocan en dos sentidos, formando dos clases de fibras, meridianas y paralelas, formando de este modo tabiques entre los cuales se encuentran las partes nerviosas de la retina.

Entre las extremidades de estas fibras, en la limitante interna, se dirigen las fibras del nervio óptico, que se subdividen en manojos por las fibras radiadas conjuntivas.

Estas fibras nerviosas, así como las *células nerviosas ganglionares*, se hallan envueltas por una delicada red de fibras y hojitas que forman las prolongaciones de las fibras de sostenimiento, la cual llega á tener un espesor considerable en la capa granulosa.

En la *capa granulosa interna*, los ramúsculos laterales de las fibras radiadas forman por sus anastomósis mallas más gruesas, para alojar las células nerviosas bastante voluminosas, que constituyen dicha capa. El armazon de sustancia unitiva de la *capa granulosa externa*, es análogo, pero menor y más delicado.

En fin, la *capa granulosa intermediaria*, ofrece mallas finas más numerosas que en la precedente.

Antes de terminar, advertiremos que en las fibras radiadas de sostenimiento, existen núcleos, uno en cada fibra, siempre situados cerca del límite de la capa granulosa interna. Estos núcleos son ovoideos; su eje es paralelo á la direccion de las fibras, y siempre se hallan provistos de nucleolos distintos.

Estos núcleos, plasmáticos ó conjuntivos, se han confundido sin duda alguna por muchos autores con los núcleos de las células nerviosas; pero su volúmen, su forma y la ausencia de protoplasma, constituyen un número de caractéres distintivos que no permiten dicha confusion.

Vasos de la retina. — Los vasos de esta membrana nacen de la arteria central de la retina, que penetra en el nervio óptico un centímetro por detrás del globo del ojo; marcha primeramente entre las dos túnicas del nervio, y en seguida se aloja en la parte medular del tronco nervioso. Más adelante penetra en el ojo atravesando el vértice de la papila del nervio óptico, y se divide en cuatro ó cinco ramos que se ramifican á su alrededor para extenderse por todas las capas intèrnas de la retina, hasta cerca de la capa granulosa intermediaria.

El punto de partida de las venas retinianas, en los animales, es un círculo venoso, incompleto, que se encuentra cerca de la ora serrata, desde donde las venillas marchan de delante atrás acompañando á los vasos arteriales, para formar la vena central de la retina.

His pretende haber encontrado en la retina indicios de trayectos linfáticos perivasculares parecidos á los que Robin ha descubierto alrededor de los vasos de la sustancia cerebral.

Segun Hyrtl y Müller, carecen de vasos en la retina, las aves, reptiles y anfibios. Algunos mamíferos no ofrecen vasos en aquella más que en una pequeña extension cerca de la papila.

Usos y funciones de la retina. — Los límites de la obra impiden extendernos sobre el estudio fisiológico de la retina, acerca del cual sólo diremos algunas palabras.

La retina es la membrana sensitiva encargada de recibir la impresion de la luz y de los objetos luminosos, trasmitiéndola al cerebro por intermedio del nervio óptico, del cual puede considerarse como una expansion terminal. Esta membrana célulo-nerviosa, es, pues, el agente esencial y primordial de la sensacion visual y no debe hoy permi-

tirse poner en duda el papel de la retina, y atribuir la facultad de la impresion á la coróides, como pretendia Mariotte y Lecat.

Pero un punto poco conocido es saber cuáles son los elementos de esta membrana impresionables á la luz y cuál es su papel especial en la vision.

Segun Kölliker, los bastoncitos y los conos son los únicos agentes de la impresion luminosa, que trasmiten por intermedio de las fibras de Müller. Segun dichos anatómicos, obran como un aparato conductor hácia las células nerviosas que verdaderamente constituyen el órgano central de la percepcion de la luz. Segun Schultze, los conos son aparatos destinados á la distincion visual de los diferentes colores, y los bastoncitos son aparatos destinados para apreciar la luz en general. Los conos faltan, en efecto, en los animales nocturnos. Existe ademas una correlacion bastante íntima entre el grado de aptitud para percibir los colores, y el número de conos en un espacio dado de la retina, lo cual prueba que la mayor sensibilidad se encuentra en la mancha amarilla, sólo compuesta de conos.

§ VI. — Cámara anterior y humor acuoso.

Se da el nombre de cámara anterior del ojo al espacio que se encuentra entre el iris y la cara posterior de la córnea. Este espacio está ocupado por el humor acuoso, líquido trasparente muy flúido, cuya cantidad equivale á unas ocho gotas de agua. Este tumor es exhalado por la membrana de Descemet, la cual ofrece la particularidad de renovar dicho líquido cuando por una herida de la córnea, se ha evacuado al exterior.

. . . .

. . . .

La cámara anterior se halla tapizada por la membrana de Descemet, que se refleja alrededor de la córnea para cubrir la cara anterior del iris y constituir el ligamento pectíneo de Hueck. (*Véase* Córnea.)

El diámetro anteroposterior de esta cavidad es de 2 milímetros á 2 y 1/2.

§ VII. — Cámara posterior.

La cámara posterior no existe más que en algunos libros y en la inteligencia de ciertos cirujanos. Los que admiten dicha cámara, dicen que está ocupada por el humor acuoso, y limitada en su parte anterior por el iris; en la posterior por el cristalino, y en su circunferencia por los procesos ciliares y la zona de Zinn. En el dia, casi todos los anatómicos y oculistas están conformes en no admitir la existencia de esta cámara. En efecto, *durante la vida*, cuando los vasos coroideos é irideos se encuentran llenos de sangre, la cara posterior del iris se amolda á la cara anterior del cristalino, y la base de los procesos ciliares rodean la parte anterior de la circunferencia de la lente, de modo que desaparece completamente todo espacio que pudiera separar el cristalino del iris. De la ausencia de la cámara posterior resulta que la pupila se halla aplicada al cristalino, y que por lo tanto, no habiendo más que una cámara, no será conveniente decir cámara anterior, sino cámara del ojo.

§ VIII. — Cristalino.

El cristalino es un cuerpo trasparente, sólido, de figura lenticular viconvexa, situado entre el iris y el cuerpo vitreo.

El cristalino del adulto presenta, como término medio, de 8 á 9 milímetros de diámetro, y su eje, de delante atrás, de 4 á 5. Su cara posterior es más convexa que la anterior. En el feto, los diámetros del cristalino son los mismos que en el adulto; pero

su eje es mucho más largo, de modo que en dicha edad el cristalino es casi esférico A medida que el niño se desarrolla, se va aplanando de delante atrás.

El cristalino se relaciona, por su cara posterior, con la membrana hialoidea y el cuerpo vítreo que ofrece una depresion para recibirle; por su cara anterior con la pupila y el iris, y en los límites de esta cara con la zona de Zinn. Al nivel de su circunferencia se observa la zona de Zinn y la membrana hialóides separarse para pasar, la primera por delante y la segunda por detrás, formando un conducto prismático triangular que rodea á la circunferencia del cristalino, cuyo conducto se llama *conducto abollonado de Petit*. (Fig. 336.)

Alrededor de la circunferencia del cristalino, y por fuera de la zona de Zinn, se encuentra la corona ciliar, y más hácia fuera el músculo ciliar.

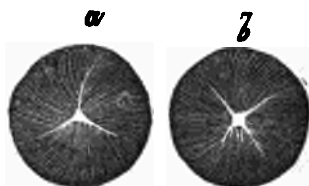


FIG. 340. FIG. 341.

a. Cara anterior del cristalino.—*b*. Cara posterior del cristalino.

Estructura. — El cristalino está formado por la lente propiamente dicha y por su cápsula. Esta es delgada, trasparente, sin apariencia de organizacion; ofrece cierta elasticidad, y se denomina *cristalóides anterior* la que cubre su cara anterior, y *cristalóides posterior*, la que cubre la posterior.

En la cara posterior ó profunda de la cristalóides anterior, se encuentra una capa regular de células de epitelium pavimentoso; todos los dias se observa la facilidad con que se rasga en la operacion de la *queratotomía*.

La *lente cristalina*, ó el cristalino propiamente dicho, presenta en su parte central un punto un poco más duro que se denomina *núcleo*. En las capas superficiales de esta lente, se admite un líquido, *humor de Morgagni*, que se atribuye á la liquefaccion de las capas superficiales. La verdad es que este líquido es debido al humor acuoso que viene á situarse entre esta membrana y el cristalino, despues de haber atravesado la cristalóides anterior, que es muy endosmótica, y separa las células epiteliales que cubren su cara profunda.

El *cristalino propiamente dicho*, se halla compuesto en todo su espesor de elementos alargados, aplanados, de seis caras de 0mm,0052 á 0mm,01 de anchura, por 0mm,02 á 0mm,03 de espesor; estos elementos, que generalmente se conocen con el nombre de *fibras del cristalino*, son perfectamente trasparentes, blandos, flexibles y muy viscosos; en realidad, son unos tubos huecos, de paredes delgadas, que alojan una sustancia trasparente, viscosa, de naturaleza albuminosa; durante la dislaceracion, esta sustancia se escapa de su cubierta y forma gotitas trasparentes é irregulares, que se encuentran en gran cantidad, cuando se examinan las fibras superficiales del cristalino, por lo cual sería conveniente dar á los elementos de esta lente el nombre de *tubos*. Bajo el punto de vista químico, ofrecen la particularidad de que todas las sustancias que coagulan la albúmina, los vuelven más oscuros y distintos: táles son el ácido nítrico, el alcohol, la creosota y el ácido crómico, que conviene emplear para el estudio de estos elementos. Por el contrario, los álcalis cáusticos, disuelven rápidamente los tubos del cristalino, que prontamente altera el ácido acético. En las capas centrales, que tambien toman el nombre de *núcleo del cristalino*, las fibras son más densas, más estrechas y más oscuras que en las capas exteriores, cuyos elementos dejan de presentar cavidad

visible. Los tubos del cristalino se unen entre sí por yustaposicion, estando dispuestos de tal modo, que sus caras siempre son paralelas á las superficies de la lente, y sus bordes cortantes ocupan los espacios que dejan los tubos inmediatos. De lo cual resulta, y esto es bien manifiesto, que en el espesor del cristalino, cada tubo está rodeado por otros seis, de modo que una seccion trasversal de dichos elementos, ofrece el aspecto de un mosáico, cuyas piezas son exagonales. Los bordes y las caras de los tubos son generalmente desiguales, algunas veces dentadas, cuyos dentellones son muy marcados en ciertos animales, particularmente en los peces. Resulta, pues, que las fibras se encuentran sólidamente unidas, lo mismo por sus bordes que por sus caras, y que el cristalino se divide con más facilidad en láminas paralelas á sus caras, que en segmentos cortados en sentido de su espesor. Por esto se ha considerado el cristalino formado por varias hojas incluidas las unas en las otras, del mismo modo que las capas de una cebolla; pero no se olvide que estas hojas nada tienen de regular, y siempre están formadas por muchas capas de fibras. Bajo el punto de vista fisiológico, hay un hecho importante, y es que los elementos del cristalino se hallan dispuestos con más regularidad áun en el sentido del espesor del órgano, de tal modo, que por todas sus partes se cubren exactamente, pudiendo ser representado el cristalino como formado por una infinidad de segmentos perpendiculares á su superficie, cuya anchura sea la de una fibra de esta lente.

Los tubos que componen cada lámina, están dispuestos á partir del centro de la lámina, para perderse en su borde, siguiendo todos la direccion radiada; al llegar al borde se reflejan en asa para marchar por la cara opuesta. Sin embargo, alguna fibra no da una media vuelta completa alrededor del cristalino, marchando, por ejemplo, desde la mitad de la cara anterior á la de la cara posterior, ó en otros términos, las fibras del cristalino no llegan hasta el centro de las dos caras, sino que terminan en la periferia en *forma estrellada*. En el feto y en el reciennacido, cada estrella del cristalino, fácil de observar á la simple vista, ofrece tres radios que convergen regularmente en ángulos de 120 grados. En la estrella anterior, dos radios se dirigen hácia abajo y el tercero hácia arriba; al contrario que en la estrella posterior, que parece haber sufrido una rotacion de 60 grados alrededor de su eje. Pues los tubos que parten del centro de la estrella anterior no alcanzan en la cara posterior, sino por las extremidades de tres rádios de la estrella; y recíprocamente, las fibras que nacen del centro posterior, cesan ántes de llegar al polo anterior. Del mismo modo se encuentran fibras situadas entre las que concluimos de examinar, de donde se deduce que alguna de ellas no mide el doble del radio, y que todas las fibras de una misma capa tienen exactamente la misma longitud. Lo que precede se aplica perfectamente al núcleo del cristalino en el adulto; en las capas superficiales, al contrario, las estrellas parecen más complicadas y provistas de 9 á 16 radios de diversa longitud, rara vez regulares, entre los cuales se distinguen algunos principales. (*Véase* figs. 340 y 341.)

Naturalmente, el trayecto de las fibras viene á ser más complicado en esta parte, en tanto que, en estas estrellas, las fibras que vienen á insertarse á los lados de los radios, se reflejan en arco de círculo las unas hácia las otras, de modo que estos radios son como plumas, ó representan remolinos, *vortices lentis*. Pero el trayecto general de las fibras es exactamente el mismo que en el niño, es decir, que en aquel todavía las dos estrellas no se corresponden, y ninguna fibra marcha de un polo á otro. La sustancia de las estrellas, no sólo está compuesta de tubos; es finamente granulada y en parte homogénea, y como las estrellas atraviesan todas las capas, se observa que en cada mitad del cristalino existen tres láminas ó más perpendiculares á las caras, que no son de naturaleza fibrosa (*planos centrales de Bowmann*). En la parte inmediata á las estrellas, los tubos se estrechan, pero sin confundirse los unos con los otros, sino terminando en abultamientos en masa ó fusiformes, que vistos de frente representan, por lo regular, hermosos polígonos. (Kölliker, *Histologie*, 1856.)

§ IX. — Cuerpo vítreo y zona de Zinn.

Se llama cuerpo vítreo la sustancia semilíquida que ocupa la mayor parte de la cavidad del globo ocular.

El cuerpo vítreo ocupa todo el espacio que separa la retina del cristalino; su superficie está en relacion con la cara interna de la retina por la parte posterior, y por la anterior con la cara posterior del cristalino. Entre el cristalino y la retina se encuentra una porcion de la superficie del cuerpo vítreo, cubierta por una membrana conocida con el nombre de zona de Zinn.

La consistencia del humor vítreo es parecida á la de la clara de huevo, siendo perfectamente trasparente. En el feto se halla atravesado de atrás adelante por la *arteria capsular*, rama de la arteria central de la retina, la cual, al tiempo de nacer, se oblitera, y no existe el *conducto hialoídeo* que algunos autores describen para alojar dicha arteria.

El cuerpo vítreo está formado por un líquido que es el *humor vítreo*, y por una membrana que le rodea, enviando prolongaciones hácia la cara interna, que se introducen en el líquido, y se llama *membrana hialoídea*.

Dicha membrana es muy delgada, sin apariencia de estructura, y sin ofrecer al microscopio ningun elemento anatómico. Es muy delgada y desprovista de elementos que M. Robin niega; sin embargo, es cierto que existe para todos los anatómicos.

Esta membrana, excesivamente delgada, limita el humor vítreo, estando en relacion por su cara externa y en su parte posterior, con la retina, y con la zona de Zinn y el cristalino por su parte anterior. Su cara interna envia numerosos tabiques que se entrecruzan y limitan areolas que comunican entre sí.

El humor vítreo que ocupa las mallas de la membrana hialoídea, es un líquido perfectamente trasparente, y de consistencia semejante al jarabe. Está formado segun Bercelius, de 98 partes de agua, 0,16 de albúmina, 1,42 de cloruro de sódio y 0,02 de una sustancia que se disuelve en 100 partes de agua.

Zona de Zinn.

Se da este nombre á una membrana fibrosa que algunos autores consideran como un engrosamiento de la membrana hialoídea, y otros la toman como continuacion de una parte de la retina. La zona de Zinn es una membrana independiente, que puede compararse al iris, por su forma y por su posicion. En efecto, esta membrana ofrece un orificio central ó circunferencia menor por detrás de la pupila y una circunferencia mayor; una cara posterior y otra anterior por detrás del iris.

La *circunferencia menor*, corresponde á los límites de la cara anterior del cristalino que cubre, de tal suerte, que el orificio que forma se halla ocupado por el cristalino. Esta circunferencia es paralela y en contacto con la pupila, cuando esta se halla muy dilatada. Su diámetro es de 8 milímetros próximamente.

La *circunferencia mayor* se continúa directamente con la retina, al nivel de la *ora serrata*.



FIG. 342.—Zona de Zinn.

El punto central es el cristalino. La zona periférica negra representa el cuerpo vítreo. La zona blanca representa la cara anterior de la zona de Zinn

La *cara posterior* de la zona de Zinn. se halla muy adherida á la membrana hialóides, que cubre en toda la porcion que separa el cristalino de la extremidad anterior de la retina. Se encuentra en relacion con la membrana hialóides y la circunferencia del cristalino.

Cuando se quita la membrana hialóides para descubrir el cristalino, la zona de Zinn, forma la pared anterior de un conducto prismático triangular que describe un círculo alrededor del cristalino. Este espacio, llamado conducto de Petit, está limitado por la hialóides en su parte posterior, y por el cristalino en su parte interna.

La zona de Zinn es adherente al cuerpo vítreo y la cristalóides posterior, que contiene al cuerpo vítreo en el fondo del ojo, al tiempo que el cirujano ejerce una presion lenta y graduada en el globo ocular para la extraccion del cristalino.

La cara anterior de la zona de Zinn se encuentra en relacion de la circunferencia menor á la mayor: 1.° con la cara posterior del íris á la cual se halla contigua; 2.° con los procesos ciliares, ofreciendo repliegues que se engranan con ellos. Estos repliegues llevan el nombre de procesos ciliares de la zona de Zinn, en oposicion á los otros que se llaman de la coróides.

Esta cara forma la pared posterior de la cámara posterior del globo del ojo para los que admiten dicho espacio.

§ X. — Vasos del ojo.

Todos estos vasos afectan una disposicion especial. Para su comprension más fácil, he creido describirlos en conjunto, tratando en un artículo separado de la circulacion del ojo, que no describir aisladamente los vasos de la retina, coróides, esclerótica, córnea, etc., que ofrece más dificultades.

Como en los demas órganos de la economía, la sangre llega al globo ocular por las arterias que dan orígen á capilares, de donde parten las venas.

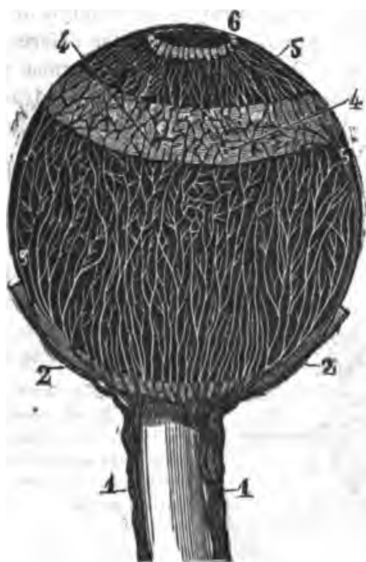


FIG. 313.—Vasos del ojo.

1, 1. Arterias ciliares cortas posteriores.—2, 2. Arterias ciliares largas posteriores.—3, 3. Las mismas artérias se bifurcan por detrás del íris.—4, 4. Arterias ciliares anteriores.—5. Iris y vasos del íris.—6. Pupila.

Todas las arterias del ojo proceden de la arteria oftálmica ó de sus ramas; *todas las venas* se pierden en la vena del mismo nombre ó en algunas de sus ramas. Casi todos estos vasos pertenecen al aparato de adapcion, es decir, á la coróides y al íris.

Arterias. — Las arterias del globo ocular, son la central de la retina, las ciliares cortas posteriores, las ciliares largas posteriores y las ciliares cortas anteriores; las tres primeras procedentes del tronco de la oftálmica, y las últimas de las musculares, ramos de la oftálmica.

1.° *Arteria central de la retina.* — Esta arteria procede del tronco de la oftálmica, que se coloca al principio, entre el nervio óptico y su vaina; despues en el centro del mismo nervio que ofrece un conducto para recibirlo. En su trayecto va acompañada de un filete nervioso procedente del gran simpático. Al llegar al centro de la papila del nervio óptico, se divide en tres ramas que en sentido divergente se distribuye por la cara anterior de la retina, formando una red de mallas sumamente finas.

En *el feto*, esta arteria da un pequeño ramo que atraviesa el cuerpo vitreo de atrás adelante, por un pretendido conducto que han llamado *hialoídeo*. Este ramo hialoídeo llega á la cara posterior del cristalino, se distribuye por su cápsula y se anastomosa, en la cara anterior de esta membrana, con los vasos de la membrana pupilar, segun monsieur Robin. Todos estos vasos despues del nacimiento, se atrofian, y no quedan sino las arterias de la retina. Ya hemos descrito más arriba los vasos cerebrales de la papila óptica. (*Véase* Retina.)

2.° *Arterias ciliares cortas posteriores.*—Estas arterias, en número de 15 á 20, proceden del tronco de la oftálmica; atraviesan la esclerótica alrededor del nervio óptico, y en seguida la coróides, para distribuirse por esta membrana. Se dirigen en sentido postero-anterior, terminando en la coróides hasta los procesos ciliares, y suministran pocas ramas al iris. Forman parte de la capa vascular de la coróides, ocupando el plano medio de esta membrana, entre el plano venoso y el corio-capilar. (*Véase* Coróides.) Esta situacion del plano arterial ha sido indicada por M. Rouget y los autores alemanes, contra la opinion de Sappey, que le colocan por dentro de los capilares.

Por la descripcion que precede, se ve que las arterias ciliares cortas posteriores pueden tambien denominarse *arterias de la coróides*.

3.° *Arterias ciliares largas posteriores.* — Estas arterias, en número de dos, atraviesan la esclerótica en cada lado del nervio óptico, por fuera de las ciliares cortas; en seguida se colocan en la cara externa de la coróides, entre esta membrana y la esclerótica, y se dirigen hácia adelante siguiendo exactamente el diámetro trasversal del globo ocular. Por detrás del músculo ciliar se bifurcan, y sus ramas de bifurcacion se

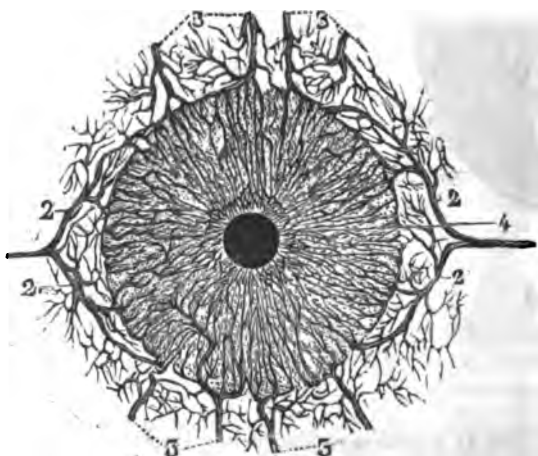


Fig. 344.—Vasos del iris.

1, 1. Arterias ciliares largas posteriores.—2, 2. Sus ramas de bifurcacion.—3, 3. Arterias ciliares anteriores formando con las otras el círculo arterial mayor del iris.—4. Pequeño círculo arterial del iris.

dirigen hácia arriba y abajo hácia las del lado opuesto, para concurrir á formar el círculo arterial mayor del iris, que queda completado por las ciliares cortas anteriores.

Así es que para evitar la rotura de esta arteria en la operacion de la catarata por depresion, se introduce la aguja 2 ó 4 milímetros por detrás de la córnea y al nivel del diámetro trasversal del globo ocular; es decir, ántes de la bifurcacion arterial.

Las arterias ciliares largas posteriores, están destinadas al iris, en tanto que las cortas sólo se distribuyen por la coróides.

4.° *Arterias ciliares anteriores.* — Estas arterias, procedentes de las musculares, atraviesan la esclerótica por la parte superior, y por la inferior al nivel de los tendones de los músculos recto superior é inferior, siendo en número de tres ó cuatro en cada lado. Despues de haber atravesado la esclerótica, se anastomosan al nivel del músculo ciliar en la circunferencia mayor del iris, con las ramas de bifurcacion de las arterias ciliares largas posteriores, con las cuales forman el *círculo arterial mayor del iris*. De la concavidad de este círculo, se desprenden gran número de vasos que se dirigen hácia la pupila, donde se anastomosan formando asas que abrazan el borde pupilar. Estas asas arteriales forman por sus anastomósis el *círculo arterial menor del iris*, que es el resultado de la retraccion de los vasos de la membrana pupilar despues de la atrofia de esta membrana, en cuya parte, en el feto, se anastomosan los vasos del iris con los ramos terminales de la arteria central de la retina.

Capilares. — En la retina y en el aparato de adapcion del ojo, iris y coróides, los capilares se hallan intermedios entre las arterias y venas; sin embargo, merecen mencion especial al nivel de la coróides. En contra de la opinion de M. Sappey, que admite una capa papilar situada entre la capa arterial y la capa venosa, M. Rouget y la mayor parte de los micrógrafos, describen los capilares como si estuviesen alojados en el espesor de la capa anhista ó elástica. Este plano de capilares se halla en la cara interna del plano arterial por fuera del pigmentum. A esta capa capilar se la ha designado con el nombre de membrana *corio capilar* ó *membrana de Ruischio*.

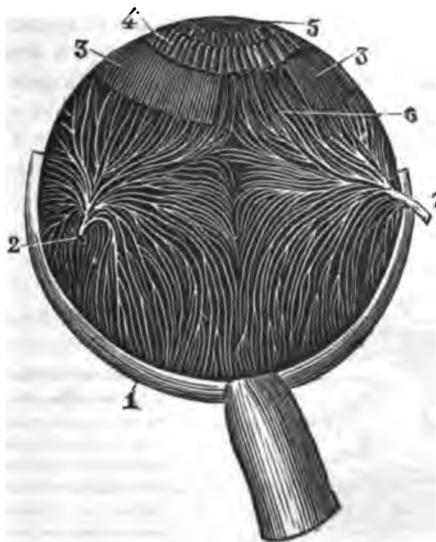


Fig. 345.—Venas irídeas y coroídeas.

1. Esclerótica.—2, 2. Vasa vorticosa.—3, 3. Fibras del músculo ciliar.—4. Iris.—5. Pupila.—6. Venas de los procesos ciliares al desembocar en los vasa vorticosa.

Venas. — Las venas llevan á la vena oftálmica la sangre del globo ocular: proceden de la retina y del aparato de adapcion del globo del ojo, iris y coróides. Las que nacen del iris, llamadas *irídeas*, van *todas*, sin *excepcion*, á las venas de la coróides,

para formar el principio de los *vasa vorticosa*. M. Rouget, en dos preparaciones bastantes bien hechas, ha demostrado esta terminacion de las venas del iris, que importa tener presente, por causa de la variada terminacion que la asignan los autores. Estos vasos tanto por el lado de la vena como de la arteria oftálmica, son muy fáciles de inyectar. Sus válvulas son poco numerosas. (Rouget.)

Las *venas coroídeas*, están formadas en su origen por las venas que proceden del iris, y por los pequeños plexos venosos de los procesos ciliares, dividiéndose en una serie de pequeños grupos que forman aspecto estrellado. De estas estrellas parten troncos que se reunen en remolino para dar origen á cuatro venas conocidas con el nombre de *vasa vorticosa*, las cuales forman el plano externo de la capa vascular. Los *vasa vorticosa*, en número de cuatro, atraviesan la esclerótica hácia el ecuador del globo ocular y en las extremidades de los dos diámetros trasversales y oblicuo de dicho órgano.

La *vena central de la retina* sigue la direccion de la arteria del mismo nombre.

Las *venas del iris*, segun M. Sappey, se portan de distinto modo. Este anatómico dice que van á desembocar al conducto venoso que rodea la circunferencia de la córnea. De este conducto marchan á una serie de venas, que lejos de dirigirse á los *vasa vorticosa*, atraviesan la esclerótica, irradiándose en línea recta, para desembocar en las venas musculares de la oftálmica. *(Véase* Conductos del ojo.)

Pero la verdad es que dicho espacio no existe en la forma de conducto, y que las venas irídeas se dirigen, por una parte á los procesos ciliares, y por otra á las venas musculares, atravesando la parte anterior de la esclerótica. Estas son las venas inyectadas, que en forma radiada, constituyen en la iritis, la *red escleroticel*, bastante diferente de la red vascular que se observa en la conjuntivitis.

§ XI —De los nervios del ojo.

Los nervios del globo ocular atraviesan la esclerótica alrededor del nervio óptico, colocándose entre esta membrana y la coróides, y marchan por el espesor de la capa celulosa, que se denomina *lámina fusca*. Estos nervios, conocidos con el nombre de *ciliares*, proceden de los ramos eferentes del ganglio oftálmico, y de dos ó tres filetes ciliares del nervio nasal; despues de marchar de atrás adelante entre la esclerótica y coróides, se distribuyen por el músculo ciliar donde terminan.

Al llegar á dicho músculo, estos nervios se anastomosan frecuentemente y forman un plexo, hasta tal punto, que algunos autores han considerado al músculo tensor de

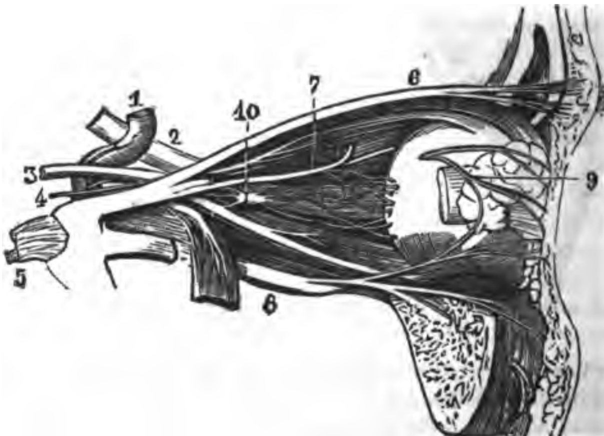


FIG. 346.—Nervios del globo ocular.

1. Arteria carótida interna.—2. Nervio óptico.—3. Nervio motor ocular comun.—4. Nervio patético.—5. Nervio trigémino.—6. Nervio frontal.—7. Nervio nasal—8. Maxilar superior.—9. Terminacion del nervio lagrimal y su anastomósis con el ramo orbitario del maxilar superior.— 10. Ganglio oftálmico y nervios ciliares

la coróides como un ganglio nervioso. De este plexo salen numerosos filetes nerviosos que se dirigen al iris, á la córnea y á la conjuntiva al traves de la esclerótica.

Todos estos nervios contienen filetes sensitivos suministrados por el nervio nasal, filetes motores que suministra el nervio motor ocular comun y filetes gangliónicos procedentes del gran simpático. Resultando, por lo tanto, los nervios ciliares compuestos de tres órdenes de nervios que proceden de otros tantos origenes.

§ XII.—Conductos del ojo.

Si hay algun punto en anatomía lleno de ambigüedad, seguramente es uno de ellos el que ahora nos ocupa. Muy pocos autores se hallan acordes, no solamente respecto á las dimensiones de estos conductos, sino respecto á su situacion y hasta sobre su existencia.

Los conductos descritos en los párrafos precedentes del globo del ojo, son: el conducto *abollonado de Petit*, el conducto de Fontana, el conducto de Schlemm y el conducto de Hovius.

1.° Conducto abollonado de Petit. — Este espacio circular se halla rodeando la circunferencia del cristalino, siendo su corte de figura triangular. Sus paredes son una interna, otra anterior y otra posterior. La pared interna está formada por la circunferencia del cristalino. La pared anterior, por la zona de Zinn y la pared posterior por la hialóides, que á este nivel se separa de la zona de Zinn para pasar por detrás del cristalino.

El conducto de Petit no aloja líquido alguno, y sólo se halla bañado por una escasa serosidad.

Llámase abollonado, porque la insuflacion determina abolladuras semejantes á las que se observan en las ropas de las iglesias ó en las que se dicen rizadas.

2.° Conducto de Fontana. — Nada más sencillo que el estudio de este conducto, segun M. Sappey, pues los conductos de Fontana, de Hovius y de Schlemm, no son más que un sólo conducto descrito en diversas épocas por estos anatómicos, bajo un nombre diferente. El mismo anatómico le da el nombre de conducto circular del iris ó gran círculo venoso.

MM. Rouget y Giraldés no admiten tal confusion, y para ellos estos conductos son distintos, no hallándose el de Hovius en el hombre.

Habiendo fijado la atencion sobre este punto, he llegado á los resultados siguientes que se aproximan mucho á los de M. Rouget.

Sobre el conducto de Fontana, he leido con atencion le *Traité du venin de la vipere* que Félix Fontana publicó en 1781. En esta obra he encontrado, entre otras cosas, una carta que Fontana escribió en 1778 á Adolfo Murray, profesor de anatomía de Upsal, sobre este punto, y dice haber hallado en el buey un conducto circular, que ha podido insuflar é inyectar con mercurio. Sitúa este conducto, en lo que el texto no deja duda de ningun género, entre el ligamento ciliar, hoy músculo ciliar, y la cara interna de la esclerótica y dice estar ocupado por un líquido seroso. El anatómico declara el ignorar los usos de este conducto. De lo que hoy sabemos del músculo ciliar y sus movimientos, ¿no es natural admitir que el conducto de Fontana que existe en el hombre, ménos desarrollado que en el buey, es simplemente una bolsa serosa circular, producida por el frotamiento del músculo ciliar contra la esclerótica?

Segun M. Rouget, este conducto está limitado en su borde anterior é interno por el ligamento pectíneo, de modo que el conducto de Fontana se encuentra lleno por el humor acuoso. (*Véase* Estructura de la córnea.)

No creo que existe dicha comunicacion, habiendo demostrado que la bolsa serosa

circular ó conducto de Fontana, puede separarse del conducto prismático triangular, situado entre la esclerótica, el iris y el ligamento pectíneo. *(Véanse* estas membranas.)

3.° Conducto de Schlemm.—Segun los autores alemanes, este conducto es un espacio circular ocupado probablemente por sangre venosa. Está situado alrededor de la circunferencia de la córnea, en el espesor de la esclerótica. Su pared anterior está formada por la esclerótica, y la posterior por el anillo tendinoso de Döllinger. M. Rouget ha podido probar por medio de inyecciones que este pretendido conducto de Schlemm, no es otra cosa que un *plexo venoso* situado en la parte anterior del espesor de la esclerótica.

Los anatómicos que describen un conducto de Fontana anterior y otro posterior, llaman anterior al de Schlemm, y posterior al de Fontana propiamente dicho.

4.° Conducto de Hovius.—Del mismo modo que Fontana, Hovius ha estudiado este conducto en el perro y en el buey, no habiendo certeza de que exista en el hombre. Este conducto es un círculo venoso situado por detrás del músculo ciliar, al nivel de la *ora serrata*, estando formado por la reunion de algunas venas de la coróides. *(Véase* Jacobi Hovii, *Tractatus de circulari humorum motu in oculis,* 1716.)

§ XIII.—Cuestionario

Ó EJERCICIOS CUYO OBJETO ES ACLARAR LAS DIFICULTADES QUE SE ENCUENTRAN EN LA DESCRIPCION DEL GLOBO OCULAR.

1. ¿Cómo se unen la córnea y la esclerótica?

Estas dos membranas se continúan tambien en el punto de su reunion, por medio de fibras que de la córnea pasan á la esclerótica, *sin que exista* el conducto circular en la union de estas membranas. La comparacion del cristal del reloj encajado en la ranura metálica no es tampoco muy exacta.

2. ¿Está provista de vasos la córnea?

No: la córnea propiamente dicha no tiene vasos; pero encuéntranse algunas asas vasculares que penetran en ella en una extension de dos milímetros próximamente, en su lámina elástica anterior, cuyas asas proceden de los vasos de la conjuntiva.

3. ¿Qué es la membrana de Descemet?

Se da este nombre á una capa regular de epitelium pavimentoso, que tapiza la cara posterior de la córnea, y que se hace irregular en la cara anterior del iris, donde se refleja.

4. ¿Cuantas capas tiene la córnea?

Cinco. La capa principal y central, que es la córnea propiamente dicha, la cual en sus límites se confunde con la esclerótica. Por delante de la lámina córnea, se encuentra la capa epitelial y la capa elástica anterior que se continúan con la conjuntiva, y por detrás de dicha lámina se observa la capa elástica posterior y la membrana de Descemet.

5. ¿Qué espesor tiene la esclerótica?

Un milímetro ó dos en su parte posterior, $0^{mm},6$ en la anterior, $0^{mm},4$ en su parte media, reduciéndose á $0^{mm},3$ en los puntos de insercion de los músculos del ojo.

6. ¿Qué es la coróides?

Es una membrana vascular y muscular cubierta en su superficie interna por una capa pigmentaria destinada á absorber los rayos luminosos.

7. ¿De cuántas capas está formada?

Encuéntranse de fuera adentro: 1.° una capa pigmentaria externa; 2.° una capa vascular formada por un plano venoso superficial y por un plano arterial profundo; 3.° una

capa cório-capilar, constituida por los capilares de la coróides; 4.º una capa elástica, 5.º una capa pigmentaria interna.

8. ¿Qué elementos forman el estroma de la coróides?

Las fibras de tejido celular, la fibra elástica y la fibra muscular de la vida orgánica.

9. ¿Que es el músculo ciliar?

Es un músculo situado por detrás del iris, entre la esclerótica y los procesos ciliares. Está formado de fibras lisas anteroposteriores, que se insertan en el anillo tendinoso de Döllinger, que desempeña el papel de tendon. Tambien tiene algunas fibras circulares.

10. ¿Cuáles son las relaciones del iris?

Por su cara anterior, con la cámara anterior; por su cara posterior y del centro á la circunferencia, con el cristalino, la zona de Zin y la base de los procesos ciliares; su circunferencia mayor está en relacion con el músculo ciliar por su parte posterior, y con el anillo tendinoso de Döllinger, el ligamento pectíneo y el conducto de Schlemm por su parte anterior.

11. ¿Qué relaciones ofrecen los procesos ciliares con el cristalino?

Los procesos ciliares abrazan al cristalino, del mismo modo que los dientes del montaje de un diamante abrazan á éste. Están separados del cristalino por la zona de Zinn.

12. ¿Qué es el conducto de Fontana?

Es una bolsa serosa circular, situada alrededor del músculo ciliar, entre éste y la esclerótica, y producido por los movimientos de dicho músculo.

13. ¿Qué es el conducto de Schlemm?

Es un plexo venoso situado en el espesor de la esclerótica inmediatamente por delante del anillo tendinoso de Döllinger.

14. ¿Qué se entiende por conducto abollonado de Petit?

Es un conducto circular prismático triangular, que no contiene gas ni liquido, y se halla limitado por la circunferencia del cristalino, la zona de Zinn y la membrana hialóides.

15. ¿Qué se entiende por zona coroidea?

M. Sappey da este nombre á la parte anterior más gruesa de la coróides, y describe el músculo ciliar y los procesos ciliares como dos hojitas de la zona coroidea.

16. ¿Qué es la ora serrata?

Es el borde posterior de la zona coroidea, festoneado y dentado, en cuya parte empieza la zona de Zinn y termina la retina.

17. ¿Qué es el músculo de Crampton?

Es un conjunto de fibras circulares de naturaleza muscular, que Crampton ha descrito en el músculo ciliar de las aves.

18. ¿Qué son los vasa vorticosa?

Son las venas coroideas, que despues de atravesar la esclerótica llevan la sangre á la vena oftálmica.

19. ¿En dónde termina la retina?

Al nivel del borde posterior de la zona de Zinn, es decir, en la ora serrata.

20. ¿Qué es la papila?

Es el punto de la retina en el cual se inserta el nervio óptico.

21. ¿Qué se entiende por zona de Zinn?

Una membrana fibrosa aplicada por su cara posterior á la membrana hialóides, y en relacion por su cara anterior con los procesos ciliares del iris. Sus bordes forman dos circunferencias: una menor situada alrededor de la circunferencia de la cara anterior del cristalino, y otra mayor que se continúa con la retina.

22 ¿Dónde terminan las venas del iris?

En las venas coroideas. (Rouget.)

23. ¿Qué es el circulo arterial mayor del iris?

Es un circulo arterial que rodea la circunferencia mayor del iris, y que está formado

por la bifurcacion de las arterias ciliares largas posteriores y las ciliares anteriores.

24. ¿Qué se entiende por cuerpo ciliar?

Es el conjunto de los procesos ciliares..

25. ¿Qué es el ligamento ciliar?

Es el músculo ciliar, que algunos autores, entre ellos M. Sappey, consideran como un ligamento.

26. ¿Qué se entiende por corona ciliar?

Las palabras cuerpo ciliar y corona ciliar tienen la misma significacion.

27. ¿Existe cámara posterior?

No. El iris se aplica por su cara posterior al borde anterior del músculo ciliar, á la base de los procesos ciliares, á la cara anterior de la zona de Zinn, y á la cara anterior del cristalino.

ARTÍCULO SEGUNDO

PARTES ACCESORIAS DEL APARATO DE LA VISION.

El conjunto de partes accesorias del aparato de la vision, se conoce con el nombre de *tutamina oculi*.

Estas partes son las siguientes: 1.° la aponeurósis órbito-ocular; 2.° el tejido célulo-adiposo de la órbita; 3.° los músculos de la órbita; 4.° la conjuntiva, 5.° los párpados; 6.° las pestañas, y 7.° el aparato lagrimal, en cuyo órden las describiremos.

§ I. — Aponeurósis órbito-ocular.

Se da este nombre á una membrana fibrosa, que es continuacion de la dura madre, que se extiende en las paredes de la órbita, de las cuales se desprende en la base de esta cavidad para recubrir la superficie del globo ocular.

Esta aponeurósis ha sido descrita con el nombre de membrana albugínea por Tenon, por Hélie, Tésis 1841, y especialmente por M. Richet, que es el único anatómico que ha dado de ella una descripcion completa y precisa, y propone se la llame aponeurósis *órbito-palpebro-ocular*, porque afecta relaciones con las paredes orbitarias, con los párpados y con el globo del ojo. Puede comparársele á una serosa, cuya hoja orbitaria representaria la hoja parietal, y la visceral podria estar representada por la hoja ocular; su cavidad, análoga á la de una serosa, está llena de un tejido célulo-adiposo que atraviesan los músculos, vasos y nervios.

La *hoja orbitaria* es continuacion de la dura madre, que se prolonga por la órbita á través de la hendidura esfenoidal y del agujero óptico; representa el periostio de la cavidad orbitaria, sobre cuyas paredes se adhiere muy poco; se continúa en todas sus partes, y pasa sin deprimirse de un labio á otro de la hendidura esfeno-maxilar. Al llegar al nivel de la base de la órbita, se desdobla la aponeurósis orbitaria, para continuarse por un lado con el periostio de los huesos de la cara, y por la otra, para dirigirse hácia los párpados y el globo ocular.

Es muy adherente en la base de la órbita, sobre todo hácia dentro y hácia fuera, pero por arriba y abajo no lo es tanto. Esta adherencia constituye una verdadera insercion de la aponeurósis, que en esta parte se confunde con los ligamentos interno y externo de los párpados. Llámanse estos puntos de insercion *alas ligamentosas* interna y externa, las cuales se adhieren á la vez, á la base de la órbita, á los ligamentos de los párpados y á los músculos recto interno y recto externo.

La *hoja ocular* de la aponeurósis, parte de la base de la órbita, se aplica en una pequeña extension á la cara posterior de los ligamentos suspensorios de los párpados, y se refleja sobre la cara profunda de la conjuntiva, de la cual tapiza el fondo de saco, para

recibir en seguida al globo ocular en sus tres cuartos posteriores. Para no omitir nada, diremos que esta hoja presenta tres partes: una porcion palpebral, una porcion conjuntival y una porcion ocular; en su porcion palpebral forma una especie de fondo de saco al confundirse con los ligamentos suspensorios de los párpados, entre estos ligamentos y la conjuntiva, y al nivel de esta última recubre el fondo de saco que dicha membrana forma alrededor del globo ocular.

A la altura del globo, la hoja ocular forma un hueco fibroso, cóncavo hácia delante en el cual efectúa sus movimientos el globo ocular á favor de un tejido celular flojo; esta hoja está atravesada alrededor del nervio óptico por los vasos y nervios ciliares, y da paso á los tendones de los músculos de la órbita, que la atraviesan ántes de insertarse en la esclerótica.

En el instante de atravesar estos tendones dicha hoja aponeurótica, reciben los músculos una vaina célulo-fibrosa que se adhiere á ellos sobre su parte carnosa.

La aponeurósis ocular se continúa por la superficie del nervio óptico, hasta las paredes del agujero óptico, formando al nervio una vaina fibrosa.

§ II. — Tejido adiposo de la órbita.

El tejido adiposo de la órbita, está situado entre las dos hojas de la aponeurósis órbito-ocular; forma una almohada sobre la que descansa el ojo, y la disminucion de este tejido célulo-adiposo, es la que produce el hundimiento del globo ocular hácia el fondo de la órbita, en las enfermedades en que la demacracion es notable, como en el cólera, por ejemplo. Este tejido está atravesado por músculos, vasos y nervios.

§ III. — Músculos de la órbita.

Los músculos de la órbita son siete; seis están destinados al globo ocular, el sétimo al párpado superior; de entre los seis primeros, cuatro se llaman músculos rectos, y dos músculos oblicuos, segun su direccion.



FIG. 347.—Músculos del ojo.

1. Elevador del párpado superior vuelto hácia delante.—2. Recto superior.—3. Recto externo.—4. Recto interno.—5. Oblicuo mayor.—6. Anillo de Zinn.—7. Músculo oblicuo menor.

Elevador del párpado superior. — Este músculo se inserta por su *punto fijo*, en la cara inferior de la pequeña ala del esfenóides cerca del vértice de la órbita, desde donde se dirige hácia delante, siguiendo la pared superior de la órbita y viene á extenderse en un tendon ancho y á perderse en el espesor del párpado superior. Este tendon ancho constituye su *insercion movible*; se fija en el borde superior del cartílago tarso, y por sus dos extremidades en la parte externa y parte interna de la base de la órbita.

Relaciones. — En la órbita, la porcion carnosa del músculo se encuentra entre el periostio y el recto superior; el nervio frontal pasa por su cara superior: en el párpado, la porcion tendinosa se confunde con la hoja de la aponeurósis orbitaria, que se inserta en el cartílago tarso, y está colocado delante de la conjuntiva.

Usos. — Este músculo eleva el párpado superior; cuando se cansa, cesa momentáneamente de contraerse, y su caida tiene lugar por la tonicidad del orbicular de los párpados; cuando descansa, el ojo se cierra igualmente por la tonicidad del orbicular que es lo que sucede en el sueño. (Sappey.)

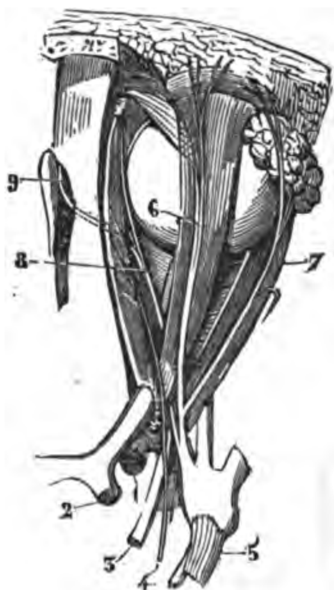


Fig. 348.—Músculos de la ór[illegible]ta; sus relaciones con los nervios.

1. Arteria carótida interna. — 2. Nervio óptico. — 3. Nervio motor ocular comun. — 4. Nervio patético. — 5. Nervio trigémino. — 6. Nervio frontal. — 7. Nervio lagrimal. — 8. Nervio nasal. — 9. Nervio nasal interno.

Músculos rectos del ojo. — Son cuatro, y segun su situacion, toman los nombres de recto superior, recto inferior, recto externo y recto interno.

Se insertan todos por detrás alrededor del agujero óptico y sobre la vaina fibrosa del nervio óptico, al nivel de dicho agujero; los rectos superior, inferior y externo, parece que nacen de un pequeño anillo fibroso, *anillo* de Zinn, que algunos autores consideran como una bifurcacion del tendon del músculo recto externo. Desde allí los músculos rectos se dirigen hácia delante, y se dividen al nivel del globo ocular en dos tendones, uno ocular y otro orbitario.

El *tendon ocular* atraviesa la hoja ocular de la aponeurósis de la órbita, y se dirige, torciéndose ligeramente, á la cara externa de la esclerótica, con la cual confunde sus fibras; á este nivel, la esclerótica es más delgada, y está separada de los tendones por un tejido celular muy flojo, trasformado algunas veces en bolsa serosa. El tendon del

recto superior, se inserta en la esclerótica á 8 milímetros por detrás de la córnea, el recto externo á 7, el recto inferior á 6 y el recto interno á 5.

El *tendon orbicular* se confunde con la aponeurósis orbitaria, y se inserta con sus alas ligamentosas en la base de la órbita. (*Véase* Aponeurósis.) De estos tendones, los de los músculos recto interno y recto externo, son muy resistentes; se insertan en las extremidades del diámetro trasversal de la base de la órbita; el del recto superior se inserta en la parte superior de esta base por un tendon delgado y ancho; finalmente, el del recto inferior se dirige al espesor del párpado inferior.

Todos los músculos rectos son muy adherentes á la hoja ocular de la aponeurósis por la vaina célulo-fibrosa que la membrana les suministra.

Despues de todos estos detalles, fácil es comprender que cada músculo inclina la pupila hácia su lado, haciendo rodar el globo del ojo en la cavidad fibrosa que le forma la aponeurósis órbito-ocular, y como el músculo está sostenido hácia delante por el tendon orbitario, esto impide la compresion del globo ocular cuando varios de estos músculos se contraen al mismo tiempo.

Músculo oblícuo mayor. — El músculo oblícuo mayor ú oblícuo superior, se inserta por su punto fijo, por dentro y encima del agujero óptico, y sobre la vaina del nervio óptico.

Se dirige hácia delante á la parte interna del arco orbitario, donde se hace tendinoso, pasa por la polea cartilaginosa situada en esta parte, en la que resbala á favor de una sinovial, y se refleja para dirigirse, ensanchándose, á la parte posterior y extérna del globo ocular, sobre el cual se inserta.

Usos. — Inclina su punto de insercion movible hácia la polea de reflexion, y por consiguiente la pupila hácia abajo y afuera.

Músculo oblícuo menor. — Este músculo, llamado tambien oblícuo inferior, es ancho y corto: se inserta por su punto fijo sobre el suelo de la órbita, cerca de su base y del saco lagrimal, y tambien toma algunas inserciones sobre la pared del mismo saco, desde donde sus fibras se dirigen hácia atrás y afuera para insertarse en la cara externa de la esclerótica, por debajo del tendon del oblícuo mayor.

Usos. — Este músculo lleva el punto movible hácia el punto fijo; por consiguiente, inclina la pupila hácia arriba y afuera. (Bonnet.)

Los dos oblícuos reunidos forman una cintura muscular que rodea oblícuamente la parte posterior y externa del globo ocular; esta cintura está fija por su parte media en la esclerótica; por sus extremidades, corresponde á la parte interna del borde orbitario superior y del borde orbitario inferior; la mision de estos dos músculos, es mover el globo del ojo en sentido inverso del de la cabeza, cuando esta se inclina á un lado ó á otro. Estos movimientos tienen por objeto el mantener una relacion constante entre el objeto que se mira y la imágen que el objeto forma en la retina; pues si el globo ocular siguiese los movimientos de la cabeza, habria diplopia durante los movimientos de inclinacion.

Por los detalles dados, es fácil comprender que al inclinarse la cabeza á la derecha, es indispensable que el oblícuo mayor del lado derecho y oblícuo menor del izquierdo se contraigan, para que los ojos no sigan el movimiento de la cabeza, y por el contrario, el oblícuo mayor del lado izquierdo y el oblícuo menor derecho son los que se contraerian cuando la cabeza se inclina hácia la izquierda. Por estos movimientos, claramente se deduce que en las parálisis de los nervios que animan los músculos de la órbita, no se advierte síntoma ninguno cuando el enfermo mira hácia su frente, al paso que pronto se nota la diplopia si se le hace inclinar la cabeza; pero sólo se observará cuando la inclina del lado de la parálisis tratándose de la del músculo oblícuo mayor; pero si se trata del oblícuo menor, la diplopia se observará durante la inclinacion de la cabeza hácia el lado sano.

Nervios de los músculos de la órbita. — Estos nervios son tres: el patético anima al oblicuo mayor, el motor ocular externo se dirige al recto externo, y todos los demas músculos reciben filetes nerviosos del motor ocular comun.

§ IV. — Conjuntiva.

Se llama conjuntiva ó *túnica adnata*, una membrana mucosa que cubre la cara posterior de los párpados y que se refleja sobre la parte anterior del globo ocular. Cuando los párpados están cerrados, la conjuntiva representa una membrana serosa, cuya hoja visceral sería la aplicada sobre el globo ocular, y la hoja parietal la que reviste el interior de los párpados.

Esta disposicion es la que se observa en el embrion, hasta el momento en que se establece la abertura palpebral.

Confundida con la piel al nivel del borde libre de los párpados, se dirige por la cara posterior de estos velos membranosos para reflejarse sobre el globo ocular, formando un fondo de saco circular, llamado fondo de saco *óculo-palpebral*, interrumpido solamente en la comisura interna de los párpados. Hay la costumbre de describirla en muchas partes segun las regiones que ocupa; por consiguiente, estudiaremos: 1.° la conjuntiva palpebral; 2.° la conjuntiva del fondo de saco; 3.° la conjuntiva de la comisura interna de los párpados, 4.° la conjuntiva ocular.

1.° La conjuntiva palpebral, es muy adherente á los párpados y muy vascular; presenta pequeñas papilas que se hipertrofian bajo la influencia de la inflamacion para formar granulaciones.

2.° La conjuntiva del fondo de saco forma la reflexion óculo-palpebral, que ocupa las partes superior, inferior y externa del globo ocular; es más profundo en la parte superior que en la inferior, y más en ésta que en la externa.

Por arriba y abajo corresponde al surco órbito-palpebral, de manera que puede introducirse un bisturí en este surco, sin abrir el fondo de saco. A este nivel, es ménos adherente que en los párpados, y se halla doblada ó reforzada por la aponeurósis órbito-ocular. En la parte superior y externa del fondo de saco que nos ocupa, es donde se abren los conductos escretores de la glándula lagrimal.

3.° La conjuntiva de la comisura interna de los párpados, forma la carúncula lagrimal y el repliegue semilunar. La *carúncula* es una eminencia de la conjuntiva. de color rojizo, situada en el ángulo mayor del ojo, producida por la presencia de diez ó doce folículos pilosos y de algunas glándulas sebáceas colocadas al mismo nivel; de la superficie de la carúncula se ven salir las puntas de unos pelos pequeños que nacen de dichos folículos pilosos. El *repliegue semilunar*, se halla situado por fuera de la carúncula y está formado por la conjuntiva que se dobla y adapta á sí misma. Este repliegue forma una media luna vertical, con la concavidad hácia fuera; cuando la pupila se inclina hácia dentro, la media luna disminuye en superficie; por el contrario, aumenta cuando se dirige hácia fuera. Este repliegue es el rudimento de la membrana nictitante de algunos animales.

4.° La conjuntiva ocular se encuentra de muy diferente modo sobre la córnea que sobre la esclerótica; sobre la esclerótica, se desliza á favor de un tejido celular flojo, y cubre la extremidad anterior de los tendones de los músculos del ojo; al nivel de la córnea, la conjuntiva queda reducida á su hoja epitélica, que es la que pasa cubriendo la cara anterior de la córnea. La conjuntiva ocular se llama tambien *bulbar*. (*Véase* Córnea.)

Estructura. — La conjuntiva está formada de dos capas superpuestas, vasos, nervios y glándulas.

La *cara profunda* ó dérmis, es delgada y la constituyen elementos de tejido celular y elástico; presenta numerosísimas papilas sobre la conjuntiva palpebral, ménos abundantes al nivel de la esclerótica y que disminuyen insensiblemente á medida que se aproximan á la córnea; tambien se encuentran en la inmediacion de la córnea pequeños folículos huecos que algunas veces se hipertrofian y constituyen las granulaciones foliculares de la conjuntiva; algunos autores alemanes consideran estos folículos como dilataciones linfáticas. La *capa superficial* está formada de células epiteliales, pavimentosas, que forman sobre la córnea una sola capa; pavimentosas y poliédricas mezcladas en el resto de la conjuntiva, donde forman varias capas superpuestas.

Las *arterias* proceden de las ramas más inmediatas de la oftálmica; los nervios, de los ciliares, del nasal, del frontal, del lagrimal y del infraorbitario.

Las *glándulas* de la conjuntiva son unos pequeños lobulillos provistos de su conducto escretor, que atraviesa el espesor de la mucosa, y diseminados por el tejido celular subconjuntival, por la mitad interna de los fondos de saco óculo-palpebrales superior é inferior; estos lobulillos representan á la glándula de Harder que se encuentra en los rumiantes; con la diferencia de que en el hombre los lóbulos de esta glándula arracimada se hallan diseminados.

§ V. — Párpados.

Los párpados son dos velos músculo-membranosos situados delante del globo ocular sobre el cual se amoldan y al cual protegen.

Estos velos son trasparentes, y cuando se cierran los párpados se entrevé perfectamente la luz ó la oscuridad. El párpado superior goza de frecuentes movimientos de elevacion y descenso; el de descenso constituye lo que se llama guiñar ó cerrar el ojo, y es producido por la tonicidad del músculo orbicular de los párpados y el cansancio del elevador, pues en este momento el párpado inferior permanece inmóvil.

No tienen la misma altura los dos párpados; la del superior es doble de la del inferior.

Conformacion exterior.

Los párpados ofrecen al estudio dos caras, dos bordes y dos extremidades.

Cara anterior. — Convexa, está formada por la piel; presenta arrugas trasversales más marcadas en el anciano. Esta cara, regularmente convexa, se deprime hácia el borde adherente del párpado para formar un surco muy profundo en el párpado superior, conocido con el nombre de *órbito-palpebral*, y situado por delante del surco *óculo-palpebral* de la conjuntiva. En algunas personas está reemplazado este surco por una eminencia que le da un carácter particular, formada por un acúmulo de tejido adiposo.

Cara posterior. —La cara posterior ó mucosa está formada por la conjuntiva; se halla exactamente aplicada sobre el globo del ojo y se continúa con el fondo de saco óculo-palpebral. *(Véase* Conjuntiva.) Obsérvanse en ella, hácia el borde libre, unas líneas verticales amarillas que indican la presencia de las glándulas de Meibomio.

Borde adherente. — Está colocado al nivel de la base de la órbita; es más grueso que el libre, pues que en él se separan las diversas capas que entran en la constitucion de los párpados para dirigirse, unas, como la piel, hácia la region frontal, y otras, como la conjuntiva, hácia la cavidad de la órbita. Mejor se comprenderá este borde al tratar de la estructura de los párpados.

Borde libre. — Esta es la parte de los párpados en que más debe fijarse la atencion: el borde libre se divide en dos partes por una eminencia llamada *tubérculo lagrimal;* la porcion situada por dentro del tubérculo ha recibido el nombre de *porcion*

lagrimal del borde libre de los párpados, el resto del borde, por fuera de dicho tubérculo, forma la *porcion ocular* ó *ciliar*.

El *tubérculo lagrimal* es una eminencia situada cerca del ángulo mayor del ojo, sobre el borde libre del párpado; el del párpado superior es un poco más interno que el del inferior: en el vértice del tubérculo se nota un punto negro que ocupa el labio posterior del vértice, ó en otros términos, que mira hácia atrás para ponerse en contacto con el globo ocular. Este punto negro, llamado *punto lagrimal*, es el orificio abierto de un conducto que recoge la lágrima de la superficie de la conjuntiva, para llevarla al saco lagrimal.

La *porcion lagrimal* del borde libre de los párpados es redondeada, y se reune á la del párpado opuesto para formar el ángulo interno del ojo. Esta porcion está completamente desprovista de pestañas; á su nivel se observa una línea blanca á través de la piel trasparente, formada por el conducto lagrimal y el ligamento de los cartílagos tarsos.

La *porcion ocular* ó *ciliar* presenta una superficie de un milímetro de anchura, en la que se pueden considerar dos labios y un intersticio. El labio posterior, en contacto con el globo ocular presenta los orificios de las glándulas de Meibomio; en el labio anterior se hallan implantadas las pestañas, y el intestino es el que se pone en contacto con el del lado opuesto durante la oclusion de los párpados. Algunos autores han dicho que este borde libre está cortado en bisel á expensas de su cara posterior, y que en la oclusion de los párpados se forma un conducto prismático triangular destinado á conducir la lágrima hácia el ángulo interno del ojo; pero este conducto no existe, y la lágrima se desliza entre la cara posterior de los párpados y el globo del ojo.

La rigidez del borde libre de los párpados y su amoldamiento constante al globo del ojo, son debidos á la presencia de un cartílago que se encuentra en su borde libre.

Estructura.

Los párpados se componen de varias capas superpuestas, de glándulas, vasos y nervios.

De delante atrás, y en ambos párpados, se encuentran superpuestas las capas en el órden siguiente:

1.° Capa cutánea; 2.° capa celular subcutánea; 3.° capa muscular; 4.° capa fibrosa y cartilaginosa; 5.° capa mucosa. En su estudio seguiremos el mismo órden.

1. Capa cutánea. — La piel de los párpados es excesivamente delgada, y no difiere de la del resto del cuerpo: está cubierta de infinitos pelos de vello sumamente pequeños.

2. Capa celular subcutánea. — El tejido subcutáneo de los párpados es delgado y muy flojo: nunca se acumula grasa en él, pues con dificultad suelen encontrarse esparcidas algunas vesículas adiposas. Esta capa se infiltra con la mayor facilidad, razon que explica el enorme volúmen que adquieren los párpados en las hidropesías, en la erisipela, en las contusiones, etc.

3. Capa muscular. — Está formada esta capa por el orbicular de los párpados; al nivel del borde libre constituye la porcion *ciliar* del músculo; más léjos, sobre los mismos párpados, constituye la porcion *palpebral*. Esta capa es pálida y delgada, y la separa el tejido celular subcutáneo de la capa fibrosa y cartilaginosa. (*Véase* Músculos de la cara, tomo I.)

4. Capa fibrosa y cartilaginosa. — Esta capa es cartilaginosa al nivel del borde libre de los párpados y fibrosa en el resto de su extension: la porcion cartilaginosa está formada por el *cartílago tarso*.

Este es una laminilla cartilaginosa de casi un milímetro de espesor y que ocupa casi toda la longitud de la porcion ciliar del borde libre de los párpados.

El cartílago tarso del párpado superior, es mucho más grande que el del párpado inferior; mide la misma longitud, pero su altura es más considerable; su borde adherente es convexo; el del párpado inferior es horizontal y paralelo al borde libre.

Este cartílago presenta una cara posterior en relacion con la mucosa á él adherida, una cara anterior en relacion con la capa muscular, un borde libre formando el borde libre de los párpados, y cubierto por la mucosa que se continúa con la piel, y un borde adherente que da insercion á la porcion fibrosa.

La porcion fibrosa de esta capa está formada por una prolongacion del periòstio del borde orbitario, conocido con el nombre de *ligamento ancho;* esta prolongacion fibrosa ocupa los dos párpados y se inserta en el borde adherente del cartílago tarso, y en cada uno de sus lados, sobre los ligamentos interno y externo de las comisuras.

Estos ligamentos están dispuestos de manera que cierran completamente la base de la órbita con los cartílagos tarsos, durante la oclusion de los párpados.

La espansion fibrosa que la aponeurósis orbitaria envía al espesor del párpado, se confunde con la cara posterior del ligamento ancho.

Por detrás de este ligamento, se encuentra el tendon aplanado del músculo elevador del párpado superior; por detrás del del párpado inferior, se ve la espansion tendinosa del músculo recto inferior del ojo.

5. Capa mucosa. — La capa mucosa está formada por la conjuntiva. *(Véase* Conjuntiva.)

Glándulas. — Las glándulas de los párpados son muy numerosas. En ellas se hallan las mismas que se observan en todas las regiones de la piel; las de la conjuntiva, y ademas dos órdenes de glándulas arracimadas al nivel de su borde libre. Estas son las de Meibomio y las ciliares.



FIG. 349.—Glándulas de Meibomio sobre la cara mucosa del párpado.

1. Orificio de una glándula de Meibomio.—2. Superficie del borde libre del párpado.—3. Labio anterior ó ciliar del mismo borde.

Glándulas de Meibomio. — Arracimadas y alargadas, se hallan colocadas sobre la cara posterior del cartílago tarso de los dos párpados pareciendo que están incrustadas en el espesor del cartílago; se las distingue al través de la conjuntiva trasparente cuando se invierten los párpados. Estas glándulas están formadas por un conducto escretor de 3 á 10 milímetros de longitud, en cuyo trayecto vienen á confluir los pequeños conductos de los acini. El orificio del conducto escretor. se abre sobre el labio posterior del borde libre de los párpados, y da paso á una materia untuosa que lubrifica los párpados é impide que la lágrima se vierta por la mejilla; cuando esta secrecion es muy abundante, el borde libre de los párpados y el ángulo interno del ojo se cubren de una materia amarillenta, más ó ménos espesa, que se llama *legaña.*

Las glándulas de Meibomio del párpado superior, son más largas que las del párpado

inferior. M. Sappey ha contado de 25 á 30 en el superior y de 20 á 25 en el inferior.

Glándulas ciliares. — Se da el nombre de glándulas ciliares, á unas glándulas sebáceas situadas en el espesor del borde libre de los párpados, y que se abren en el folículo piloso de las pestañas; estas glándulas son numerosísimas, pues por término medio se encuentran 125 en cada párpado.

Vasos y nervios. — Los párpados reciben dos *arterias* principales, las palpebrales y unas accesorias procedentes de las arterias inmediatas, tales como las infraorbitarias, supraorbitarias, temporal y facial. Las palpebrales nacen de la oftálmica, se dirigen abajo y afuera por el espesor de los párpados; están colocadas entre el cartílago tarso y el músculo orbicular, á 3 milímetros del borde libre de los párpados, al cual acompañan en toda su extension, dando ramos á las partes que lo constituyen.

Las *venas* siguen un trayecto muy irregular; parte se invierten en la oftálmica, otras en la facial.

Los *linfáticos* se dirigen abajo y afuera para terminar en los ganglios submaxilares posteriores.

Los *nervios* tienen dos orígenes: el facial da el movimiento y el trigémino provee á las partes sensibles.

§ VI — Cejas.

Se llama ceja una region muy limitada, situada por encima de los párpados, delante del arco orbitario.

Encuéntrase en esta region, desde su parte más profunda hácia la superficie, el arco orbitario revestido de su periόstio; las fibras entrecruzadas de los músculos superciliar, frontal y orbicular de los párpados; finalmente, la piel, á cuya cara profunda se adhieren las fibras del superciliar y del frontal. En el espesor de la piel se encuentran glándulas sebáceas en gran número, muy desarrolladas, y pelos que se dirigen oblicuamente abajo y afuera. Las arterias de las cejas proceden de la supraorbitaria y de la temporal; las venas vierten en la oftálmica y en la temporal; los linfáticos se dirigen á los ganglios submaxilares posteriores; los nervios nacen del facial que anima á los músculos, y del trigémino que se dirige á la piel.

§ VII. — Aparato lagrimal.

El *aparato lagrimal* es un aparato de secrecion, colocado delante del globo ocular y parte en el espesor de los párpados.

Se da el nombre de *vías* lagrimales á los diversos órganos que se hallan en contacto con la lágrima desde el punto donde se segrega, hasta las fosas nasales.

En el estado normal, la lágrima es segregada constantemente por la glándula lagrimal; lubrifica la superficie de la conjuntiva, y pasa por conductos particulares al meato inferior de las fosas nasales. Cuando la secrecion es muy abundante, que no puede pasar en totalidad por los conductos, se acumula en el borde libre de los párpados, y cae en seguida sobre las megillas; se la llama *lloro.*

El aparato lagrimal se compone: 1.° de un órgano secretor, la *glándula lagrimal* que ocupa la parte externa de la órbita; 2.° de los conductos que llevan la lágrima al fondo de saco conjuntival, los *conductos de la glándula lagrimal;* 3.° de la superficie de la conjuntiva sobre la que se para la lágrima; 4.° del *lago lagrimal*, espacio en el que permanece la lágrima; 5.° de los *conductos lagrimales* que se extienden desde el lago lagrimal al saco lagrimal; 6.° del *saco lagrimal*, receptáculo de la lágrima; 7.° y último, del *conducto nasal* que lleva la secrecion al meato inferior.

En este singular aparato de secrecion, despues de segregada la lágrima por la glándula, sigue un trayecto muy accidentado ántes de llegar á las fosas nasales; el líquido es vertido sobre la conjuntiva por unos pequeños conductos, se esparce en seguida por la superficie de esta mucosa á la cual lubrifica y se acumula despues en el lago lagrimal en el ángulo interno del ojo; de este lago pasa por un pequeño sistema de conductos particulares que la llevan á las fosas nasales, donde llegan despues de haber atravesado los conductos lagrimales, el saco lagrimal y el conducto nasal. Estudiemos todas estas partes por su órden fisiológico.

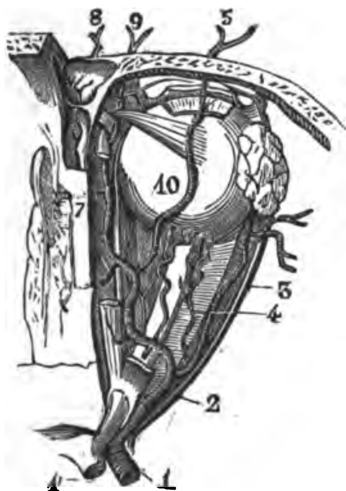


FIG. 350.—Arterias de la órbita y glándula lagrimal.

1. Arteria carótida interna.—2. Arteria oftálmica.—3. Arteria lagrimal—4. Arterias ciliares posteriores.—5. Arteria supra-orbitaria.—6. Arteria etmoidal posterior.—7. Arteria etmoidal anterior.—8 y 9. Terminacion de la nasal.—10. Globo ocular.

Glándula lagrimal. — Esta glándula es arracimada y se encuentra en la parte externa y superior de la base de la órbita, en la fosita lagrimal; presenta dos porciones: una principal ó *porcion orbitaria*, y otra accesoria ó *porcion palpebral*. Esta está formada por un pequeño grupo de glándulas aisladas, situado en la parte externa del párpado superior, entre la conjuntiva y el tendon del músculo elevador del párpado; su volúmen es el de una lenteja, y forma eminencia sobre la mucosa.

La *porcion orbitaria* ó glándula lagrimal propiamente dicha, presenta el volúmen de una pequeña avellana aplanada de arriba abajo; se halla colocada en un desdoblamiento de la hoja orbitaria de la aponeurósis órbito-ocular; su cara superior está en relacion con el hueso frontal; la inferior, con el elevador del párpado superior y un poco con el recto externo del ojo; su borde posterior recibe los vasos y nervios; su borde anterior sobresale á veces un poco del arco orbitario, y levanta ligeramente el músculo orbicular.

Esta glándula arracimada está formada por una cubierta fibrosa que envía prolongaciones entre los lobulillos, y de un tejido propio; este tejido está formado por los acini, cuyos conductos secretores se reunen para formar los conductos escretores, cuyo número suele ser de 5 á 8 (Gosselin y Sappey), que se abren en la parte externa del fondo de saco óculo-palpebral superior, y á distancia de 2 á 3 milímetros uno de otro. Estos conductos proceden de la porcion orbitaria, y reciben en su trayecto los de la porcion palpebral.

Los acini están constituidos por fondos de saco cilíndricos, contiguos, que le dan la forma de un prisma, más largo que ancho y de cinco á seis caras; son muy friables; el

epitelium que los reviste es prismático, no formando más que una sola capa, y cada célula epitélica contiene un núcleo esférico.

La glándula lagrimal recibe la arteria lagrimal de la oftálmica por su borde posterior, y tambien al nervio lagrimal procedente del oftálmico.

Lago lagrimal. — Se llama así el espacio que separa los dos párpados en el ángulo interno del ojo; los dos puntos lagrimales se sumergen en el lago para verter la lágrima, y en el centro del lago se observa la carúncula lagrimal.

Conductos lagrimales. — Estos conductos se extienden desde los puntos lagrimales hasta el saco lagrimal; en número de uno en cada párpado; el superior nace del punto lagrimal superior, se dirige hácia arriba en una extension de dos milímetros, para inclinarse en seguida abajo y adentro por el espesor del borde libre del párpado superior hasta la comisura interna de los párpados; su direccion y forma recuerdan la de una bota de calzar, como dice Foltz.

El inferior sale del punto lagrimal inferior, se dirige hácia abajo, y despues de un trayecto de 2 milímetros, se inclina hácia dentro, al conducto superior, con el que se une midiendo un trayecto de 4 ó 5 milímetros por dentro de la comisura interna de los párpados, segun ha demostrado M. Foltz (de Lyon) en una Memoria que publicó en 1860 sobre la anatomía y fisiología de los conductos lagrimales. Confundidos ya los dos conductos, se dirigen horizontalmente adentro hasta el saco lagrimal, sobre cuya pared externa se abren por medio de un solo orificio.

Desde los puntos lagrimales hasta el saco lagrimal, miden estos conductos una longitud de 8 á 10 milímetros; siendo la porcion comun un poco más corta que las otras dos porciones. Los conductos lagrimales permanecen siempre abiertos y hacen comunicar la conjuntiva con la mucosa del saco lagrimal: están formados de dos capas, una interna mucosa, otra externa fibrosa.

Los puntos lagrimales ú orificios de los conductos se anastomosan colocados en el vértice de los tubérculos lagrimales, y se hallan en contacto con el globo del ojo contra el cual los sostiene unidos dos manojos musculares llamados músculos de Horner. (*Véase* Músculo orbicular.) La porcion comun de los conductos está rodeada de fibras del tendon del orbicular, y los dos conductos separados están colocados en medio de las fibras que se dirigen desde estos tendones á la extremidad interna de los cartílagos tarsos.

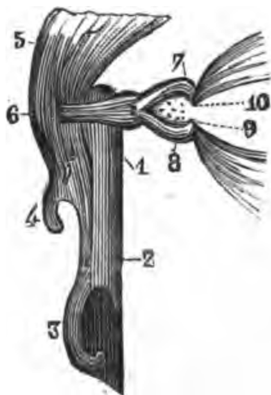


Fig. 351.—Vias lagrimales.

1. Saco lagrimal.—2. Conducto nasal.—3. Concha inferior.—4. Concha media.—5. Parte interna del borde orbitario.—6. Apófisis ascendente del maxilar superior sobre la que se inserta el tendon directo del orbicular.—7 y 8 Los dos conductos lagrimales que se reunen para pasar por detrás del tendon del orbicular.—9, 10. Puntos lagrimales superior é inferior.

Saco lagrimal. — Se da este nombre á una bolsa fibrosa situada en el surco lagrimal por encima del conducto nasal, en el cual se abre por su extremidad menor.

B Este saco presenta de 12 á 15 milímetros próximamente de longitud, y 3 ó 4 de anchura: el fondo está colocado hácia arriba, y el vértice, abierto, se continúa con el conducto nasal.

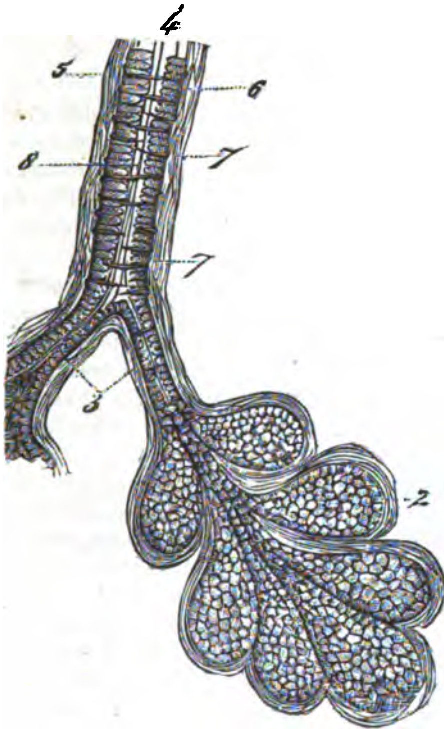


Fig. 352.—Representa un acini y el conducto de una glándula del saco lagrimal.

1. Fondos de saco glandulares.—2. Epitelium que tapiza los fondos de saco.—3. Conductos secretores.—4. Conducto escretor.—5. Túnica externa de este conducto.—6. Su capa epitélica. — 7. Fibro-células ó fibras musculares de la vida orgánica.—8. Luz del conducto excretor.

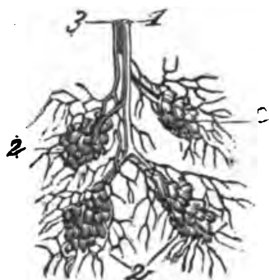
Está en relacion, por dentro, con el surco lagrimal; por fuera, en la porcion comun de los conductos lagrimales que se abren en la reunion del tercio superior con los dos tercios inferiores, y con las fibras superiores é inferiores del orbicular, que se insertan sobre su pared; por delante, con el tendon directo del orbicular de los párpados que le divide en dos partes. (Este tendon se observa á través de la trasparencia de la piel, en forma de una línea blanquecina trasversal.) Por encima del tendon se observa el tercio superior del saco lagrimal en relacion con la piel, y por debajo los dos tercios inferiores (*a*). Detrás del saco lagrimal se encuentra la porcion refleja del tendon del orbicular.

El saco lagrimal está formado de una túnica fibrosa y otra muscular: la mucosa se continúa con la de los conductos lagrimales y la del conducto nasal.

Beraud, que habia estudiado la mucosa del saco lagrimal, admitia en ella dos especies de glándulas; unas destinadas á la produccion del moco, otras que segregan una materia análoga á la de las glándulas de Meibomio. M. Sappey sólo admite una clase de glándulas. M. Ordoñez, que ha estudiado especialmente esta mucosa, describe tambien una sola especie de glándulas: la descripcion de este micrógrafo se encuentra en una excelente Memoria que M. Fano publicó en 1863 sobre el catarro del saco lagrimal. Las líneas siguientes, así como las figuras 352 y 353, han sido tomadas de esa Memoria.

(*a*) En esta parte es donde se practica la puncion del saco lagrimal.

1.° En los conductos lagrimales, la mucosa está formada, como la conjuntiva, del dérmis, de una capa epitélica, de vasos y de nervios: estando desprovista de papilas. El epitelium es pavimentoso, pero hácia la extremidad de los conductos inmediatos al saco las células epiteliales constituyen una variedad de transicion entre el pavimentoso y el cilíndrico.



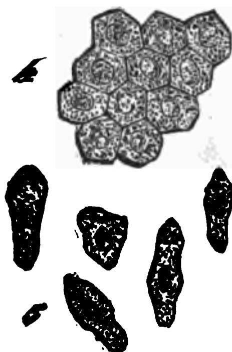


FIG. 353. — Preparacion de los elementos de la mucosa del saco, con un débil aumento para que pueda formarse una idea de su conjunto.

1. Conducto excretor. — 2. Acini glandulares. — 3. Capilares y sus divisiones. — 4. Epitelium pavimentoso de los conductos lagrimales. — 5. Células del epitelium prismático del saco.

2.° En el saco, el dérmis de la mucosa es más grueso; el epitelium es cilíndrico, de células un poco irregulares, pero no se encuentran pestañas vibrátiles.

La mucosa del saco posee *una sola especie de glándulas* y estas son *mucíparas*.

Estas glándulas, en extremo abundantes, tienen la más grande analogía con las de la pituitaria: están colocadas por grupos, de los que cada uno está compuesto de dos ó muchos acini colocados entre el dérmis y el epitelium. Cada fondo de saco está compuesto de una pared externa, amorfa, elástica, y de una capa interna de epitelium nucleolar. Encuéntranse de estas glándulas en los conductos excretores, algunas fibras musculares de la vida orgánica y células epiteliales irregularmente cilíndricas. Alrededor de estos fondos de saco se observa una red capilar sumamente fina.

Conducto nasal. — Formado por los huesos maxilár superior, ungüis y concha inferior, el conducto nasal se extiende desde el saco lagrimal al cuarto inferior de las fosas nasales. (*Véase* Huesos de la cara, t. I.) Una membrana mucosa lo tapiza y establece continuidad entre la mucosa pituitaria y la del saco lagrimal, y áun tambien con la conjuntiva por intermedio del saco y de los conductos lagrimales. El orificio inferior presenta muchas variedades; en efecto, este conducto se abre, bien en la parte más superior del canal, alargándose, ó bien sobre la pared externa del canal en forma de hendidura; algunas veces, en la pared inferior del seno sobre el suelo de las fosas nasales. (Sappey.) La mucosa que cubre las paredes del conducto nasal, presenta por

lo regular repliegues, pero no son constantes, y no ocupan siempre el mismo lugar. Por esta razon se describen hoy válvulas con variedad de nombres; pero estas válvulas no existen; son repliegues de la membrana mucosa, como se observan igualmente sobre las demas mucosas; pero debe advertirse, no obstante, que algunas veces se encuentran tan desarrollados, que pueden obliterar el conducto nasal. Se llama válvula de Cruveilhier un repliegue que se encuentra en algunos individuos en el orificio inferior del conducto nasal; válvula de Taillefer, otro repliegue mucoso colocado en la parte media del mismo conducto; y válvula de Beraud, un repliegue del orificio superior del conducto nasal, al nivel del punto donde se continúa con el saco lagrimal: finalmente, se llama válvula de Huschke, un repliegue mucoso situado en mèdio del saco lagrimal.

El saco lagrimal y el conducto nasal reciben sus vasos de las ramas nasal é infraorbitaria de la oftálmica. Los nervios del saco lagrimal proceden del nasal externo, y los de la mucosa del conducto nasal nacen del nervio dentario anterior (*a*).

A los que deseen hacer un estudio profundo y detenido sobre las funciones de las vías lagrimales, y particularmente sobre el paso de la lágrima de la superficie del ojo á las fosas nasales, les recomendamos una Memoria del doctor M. Sabatier, profesor agregado de la facultad de Montpellier.

Este trabajo, escrito con recto juicio y sana crítica, es una exposicion de las teorías que se han emitido en diversas épocas por diferentes autores (*b*).

(*a*) Los alumnos que deseen tener una idea exacta del sentido de la vista pueden ver las piezas de gran tamaño hechas por M. Auzoux, en casa del Sr. Linares, óptico en esta córte, Carretas, 3.

(*b*) *Investigaciones fisiológicas sobre el aparato lagrimal,* por A. Sabatier. Montpellier medical, 1860.

FIN DEL TOMO SEGUNDO.

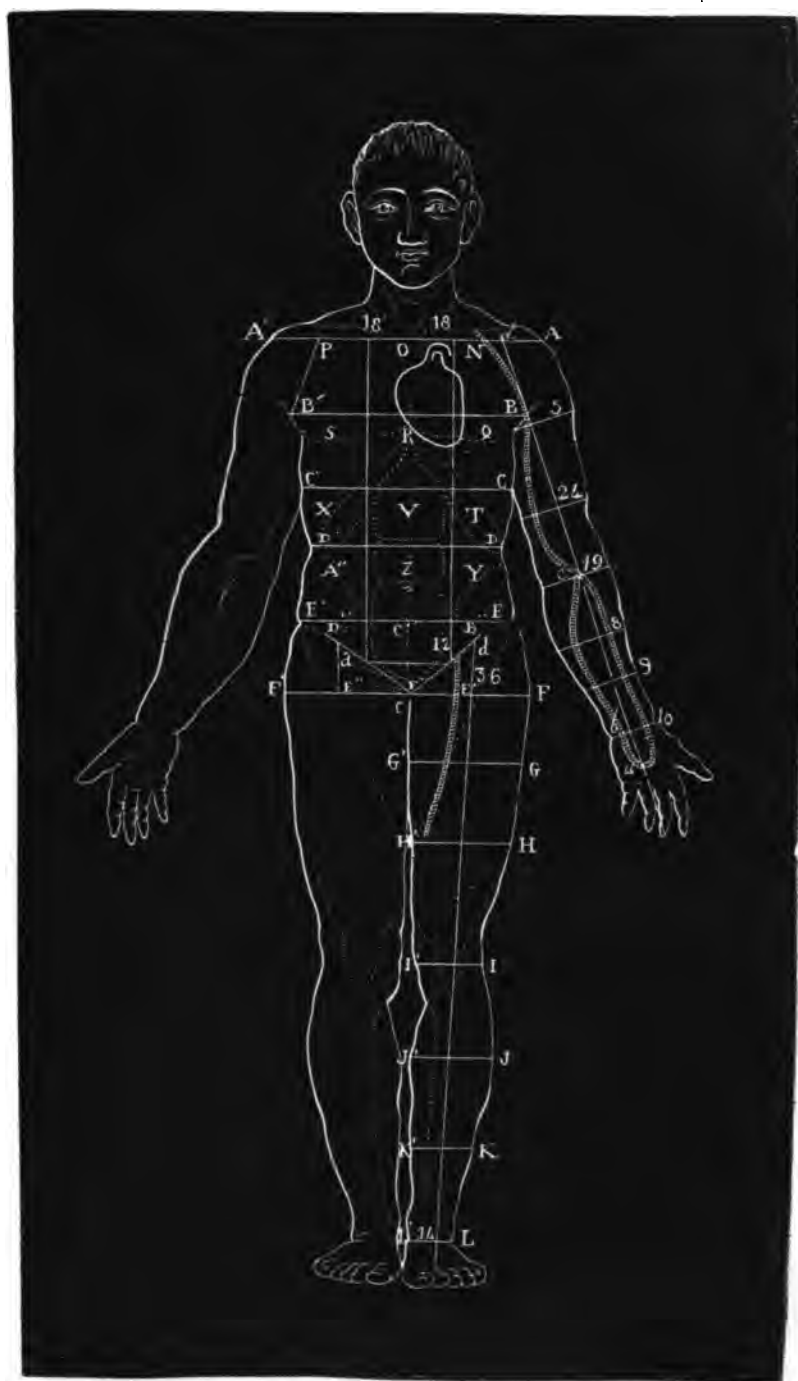
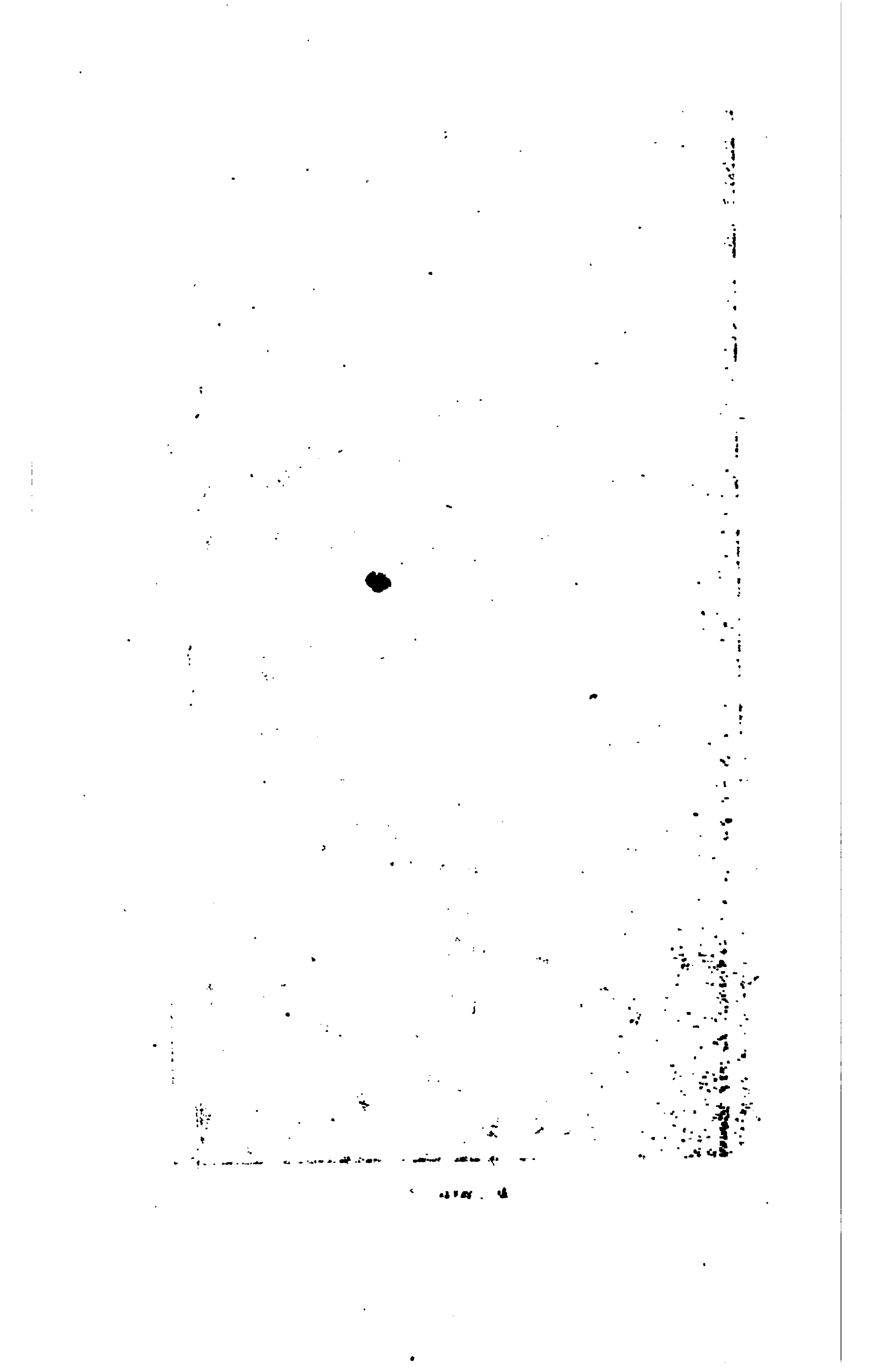

A'
18'
18
A
P
O
N
B'
B
5
S
R
Q
C'
C
22
X
V
T
19
A''
Z
Y
E'
E
8
12
d
a
9
F'
36
F
10
G'
G
H
I
J
K
14
L

Figura 1.ª



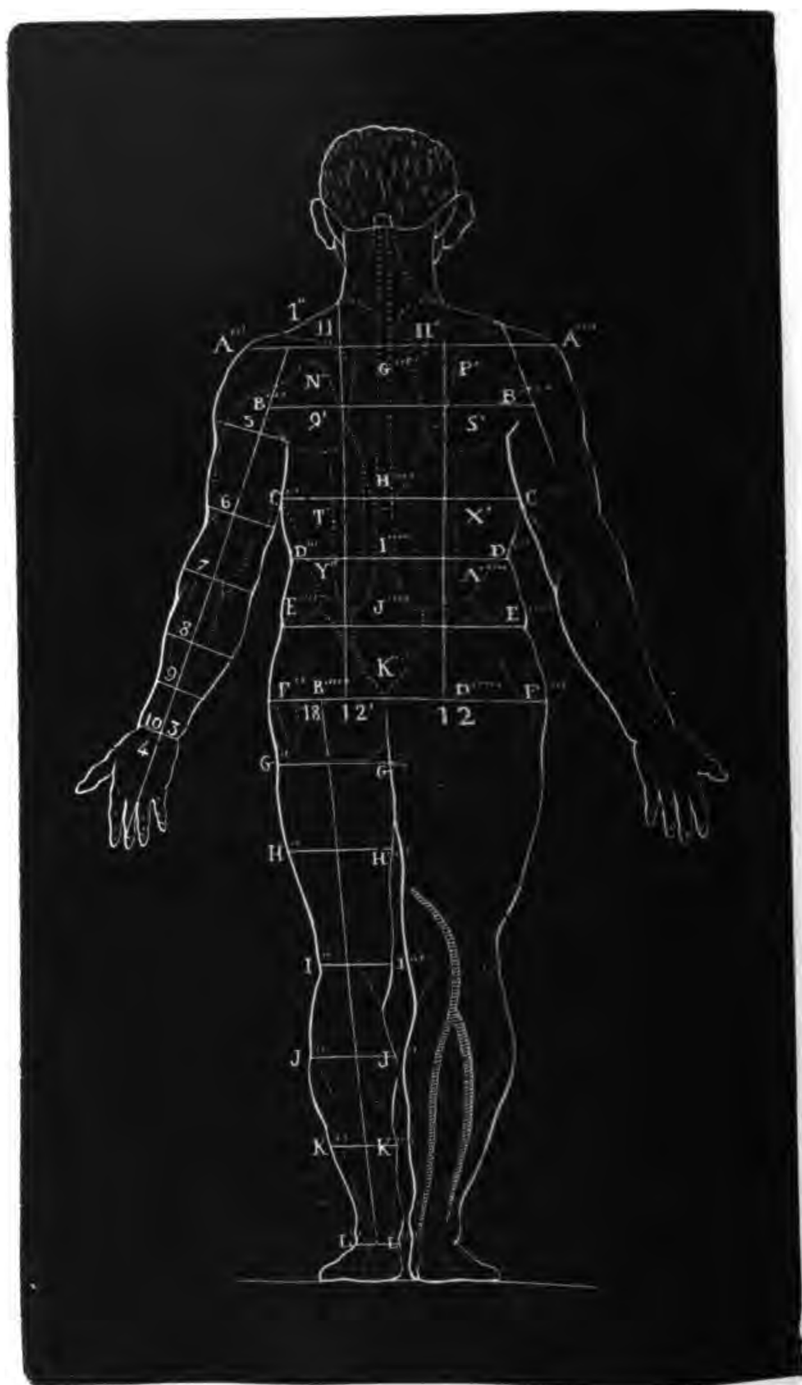


Figura 2.ª

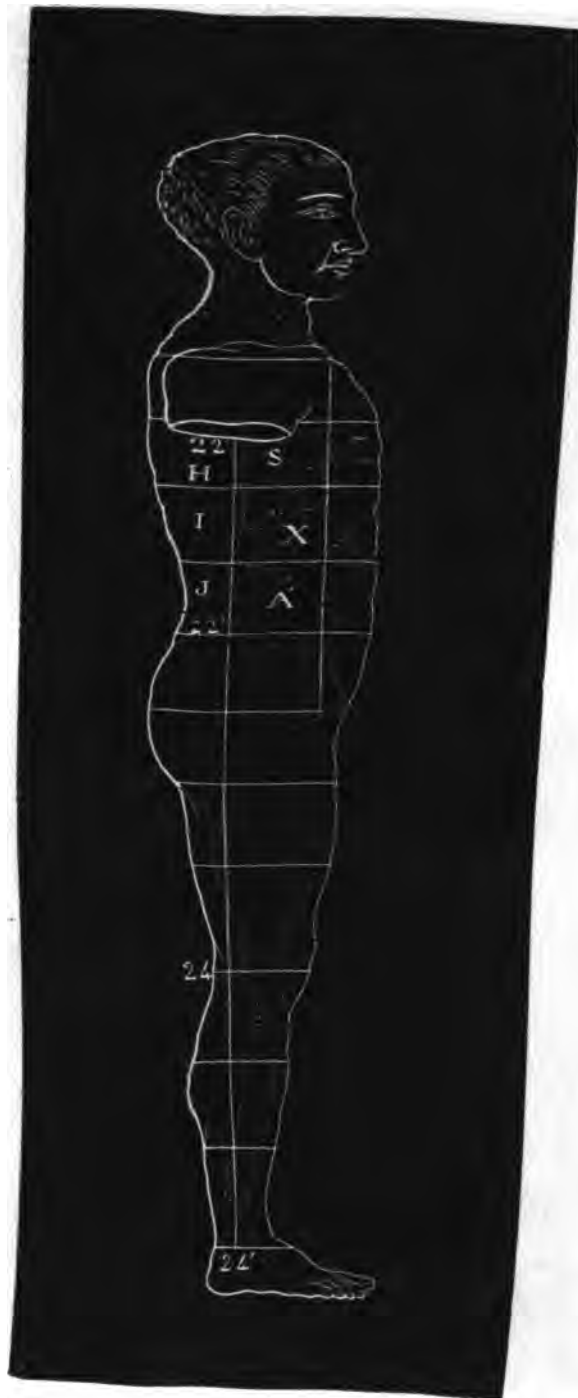
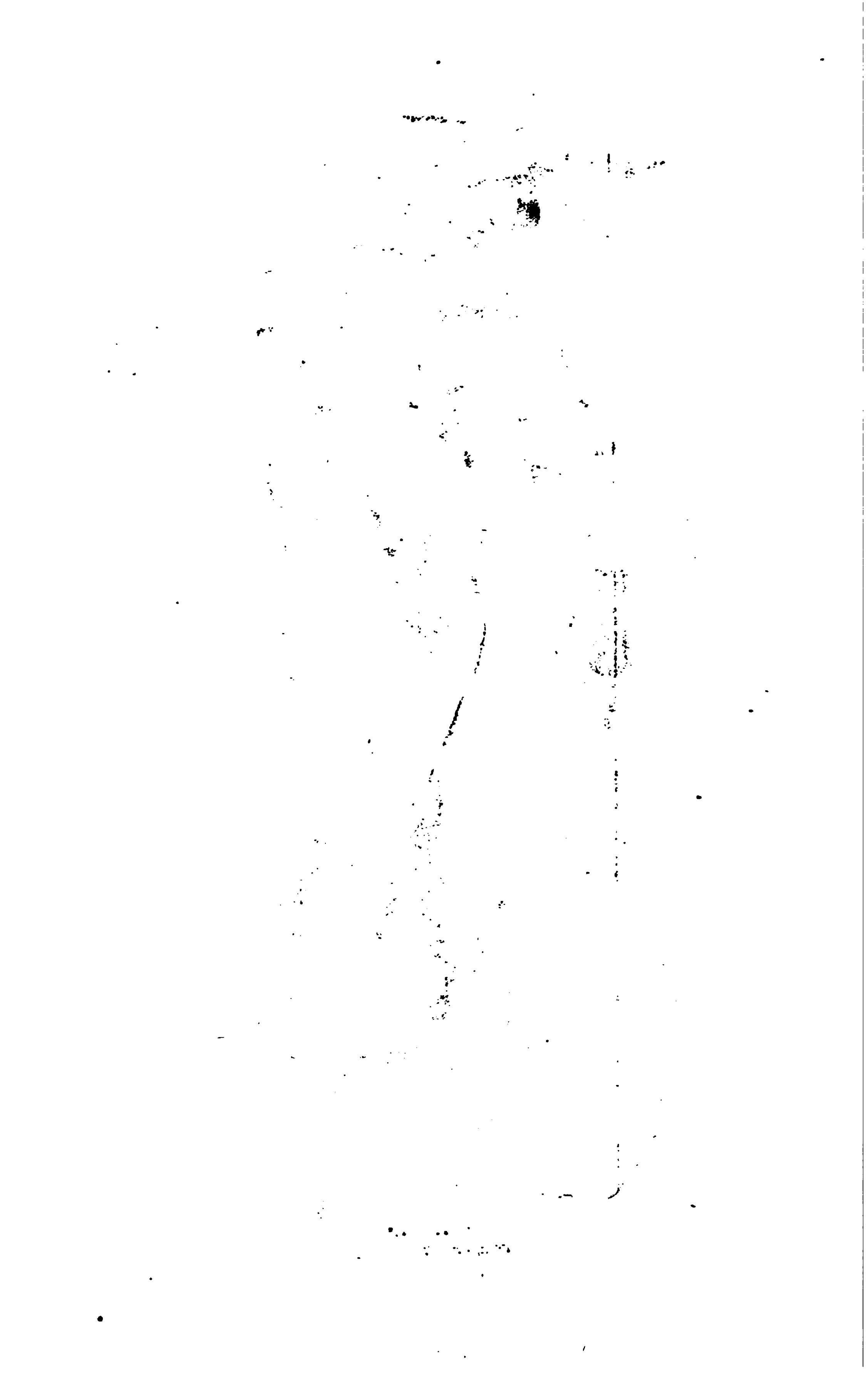
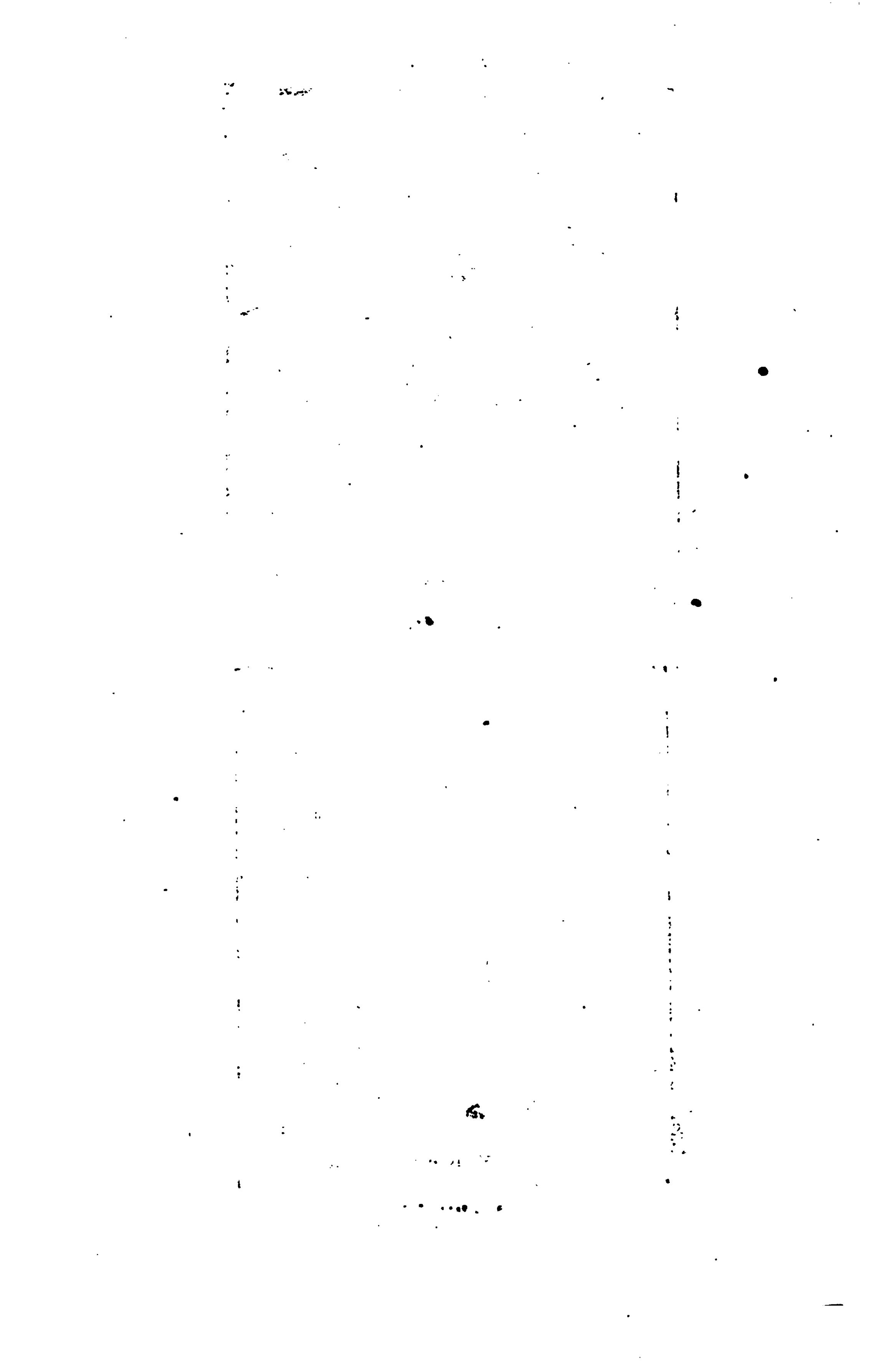


Figura 3.ª





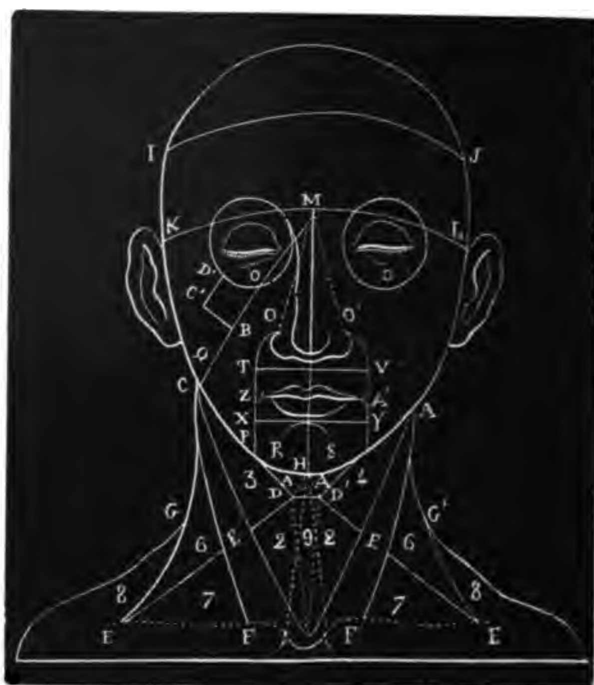


Figura 4.ª

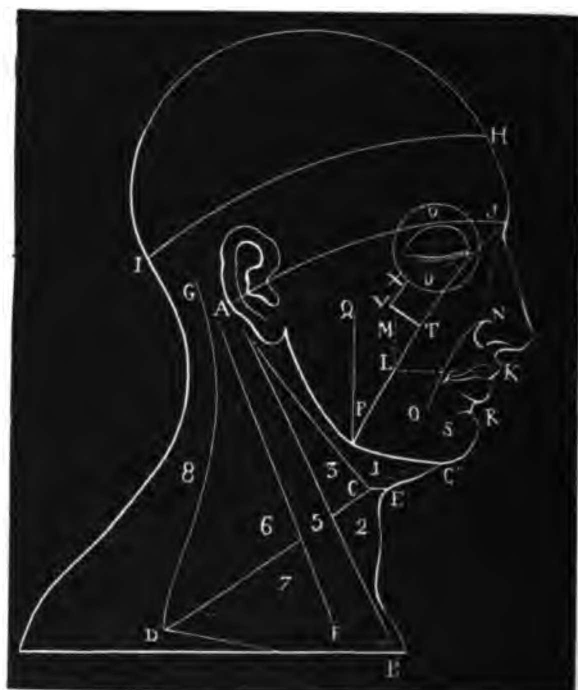


Figura 5.ª

APÉNDICE.

En el primer tomo de esta obra, al empezar la osteología, digimos que la parte más importante y más difícil de la anatomía descriptiva, es la que hace relacion á la situacion de los órganos; que muchos anatómicos habian trabajado para conseguir dicho objeto, siendo entre ellos el eminente anatómico, que fué catedrático de la facultad de medicina de Madrid, el Dr. D. Juan Fourquet y Muñoz, que con una paciencia y laboriosidad sin igual, llegó á formar una cuadrícula topográfica, cuyos fines no realizó, y cuyos detalles se encuentran en los prolegómenos del *Tratado de Anatomía humana* del doctor D. Julian Calleja y Sanchez, catedrático de anatomía, su digno discípulo y sucesor.

En la nota dicha, decíamos que la aplicacion que podia hacerse de las cuadrículas á la posicion de los órganos, sería mucho mayor despues de estudiados en general, y conocidas todas las partes de una misma region, que no ántes de tener ningun conocimiento anatómico. Así es que por esta razon, hemos colocado la cuadrícula del doctor Fourquet al final de la obra. De ella trataremos ligeramente, no como fuera nuestro deseo, pues habíamos pensado sacar de ella todas las aplicaciones posibles de situacion; pero por motivos que no son de exponer, habiendo tenido que dar en ménos tiempo la traduccion que antecede, no se ha podido llevar á efecto, más que una parte del objeto que nos habíamos propuesto.

Cuadrícula del Dr. Fourquet.

Se entiende por cuadrícula un conjunto de líneas hábilmente trazadas en la superficie del cuerpo, cuyo objeto es el de determinar la posicion de las partes profundas que á sus intervalos corresponden. No hemos tenido la suerte de ser discípulos del doctor Fourquet, y por lo tanto sólo presentamos la cuadrícula tomada de algunas explicaciones que hemos podido recoger; las figuras han sido comprobadas y grabadas por el señor Sierra, conforme á los modelos que se le han entregado.

Pasando á la explicacion de la cuadrícula, trataremos primero la del tronco, despues la de las extremidades, y últimamente de la del cuello y cabeza, teniendo para ello presente las reglas que para su trazado pueden verse en la anatomía del Dr. Calleja, tomo I.

La cuadrícula de la parte anterior del tórax y abdómen, la trazaremos tomando como punto de partida en uno y otro lado, una línea *C*, *D*, que sigue al pliegue de la ingle desde la sinfisis del púbis hasta la espina iliaca anterior superior; desde la parte media de esta línea pubio iliaca, se tira en cada lado una línea vertical paralela á su compañera, de abajo arriba hasta la clavícula, que se denominan *torácico-abdominales anteriores* (18, 12, fig. 1.ª) Paralelas á estas, se tiran otras dos, una en cada lado, que se

llaman *torácico-abdominales laterales* (22′ 22′, fig. 3.ª) que por la parte superior terminan en la axila, y por la inferior se continúan con la línea externa de los miembros inferiores. Estas líneas dividen al tronco en dos mitades; una anterior y otra posterior.

Los espacios verticales que limitan las líneas precedentes, quedan divididos en su longitud por otras líneas trasversales.

Estas son: 1.ª *la torácica trasversal superior ó subclavia*, que se considera pasando por debajo de las articulaciones *externo claviculares* en uno y otro lado. (Fig. 1.ª, *A′ A′*.) — 2.ª La *línea supramamaria*, que así se llama por su situacion, pasa por la parte más declive de las terceras costillas. (Fig. 1.ª, *B′ B.*) — 3.ª La *inframamaria*, que pasa inmediatamente por el punto más declive de la sexta costilla. (Fig. 1.ª *C′ C.*)— 4.ª La *supraumbilical*, que desde la parte más baja de la décima costilla de un lado va al mismo punto de la del lado opuesto. (Fig. 1.ª *D′ D.*) — 5.ª La *infraumbilical*, que por debajo del ombligo pasa á la misma distancia que la anterior por encima, viniendo á corresponder á las espinas iliacas anteriores superiores. (Fig. 1.ª, *E′ E.*)—La 3.ª de estas líneas viene á corresponder á la separacion de las cavidades toráeica y abdominal. La 1.ª y 2.ª dividen la region torácica exterior en dos semizonas. Y la 3.ª, 4.ª, 5.ª y 6.ª, interceptan las zonas abdominales. La 6.ª línea trasversal, va por encima de los púbis de uno á otro fémur, y se llama *púbio-femoral*. (Fig. 1.ª, *F*, *F′*.)

La *primera semizona torácica superior*, comprendida entre la primera y segunda línea trasversal, queda dividida en tres cuadrados: uno central llamado *esterno condral superior* (fig. 1.ª, *O*), y dos laterales llamados *supramamilares* derecho é izquierdo (figura 1ª, *P*, *N*.)

La segunda semizona ó *torácica inferior*, queda del mismo modo dividida en tres porciones: una media, *esterno condral inferior* (fig. 1.ª, *R*), y dos laterales, *mamilares* derecha é izquierda (fig. 1.ª, *S*, *Q*).

La tercera semizona ó *abdominal superior*, llamada tambien epigástrica por corresponder al estómago, queda dividida en tres porciones, llamadas, *epigástrio* á la media, é *hipondrios derecho* é *izquierdo* á las laterales (fig. 1.ª, *V*, *X*, *T*).

La cuarta semizona *abdominal media* ó *umbilical*, comprende la region media ú *ombligo*, y las laterales ó *vacíos anteriores* (fig. 1.ª, *Z*, *A″*, *Y*).

La quinta semizona ó abdominal inferior, limitada por abajo por la línea bifemoral, que no la separa de la region femoral, estando más bien limitada por la línea oblicua que sigue el pliegue de la ingle ó *pubio iliaco*, por lo cual resulta esta zona de figura triangular, con dos triángulos en su parte inferior, llamados *inguinales*. La zona que resulta quitando estos dos triángulos, llamada triángulo abdominal, queda dividida en dos regiones centrales por una línea trasversal, que desde el arranque de la línea torácica abdominal de un lado va al otro, una superior llamada *hipogástrio*, y otra inferior ó *suprapubiana*. Las regiones laterales son triangulares, y se llaman *iliacas anteriores* derecha é izquierda (fig. 1.ª, *C′*, *F′*, *D*, *B*).

Por debajo de la clavícula entre este hueso y la línea torácica superior ó primera trasversal, y una línea trazada desde esta al nivel de la apófisis coracóides al arranque de la línea braquial superior, queda un espacio en cada lado llamado *infraclavicular* ó regiones *subclavias*.

Por la parte posterior del tronco se consideran dos líneas verticales paralelas á las anteriores, que se llaman *dorso-lumbares* (fig. 2.ª, 11, 12′, 11′, 12). Las trasversales son continuacion de las anteriores, de tal modo, que el número de semizonas y cuadrados que resultan es como en la parte anterior.

La 1.ª llamada *dorsal trasversal superior* (fig. 2.ª, *A‴*, *A⁗*). La 2.ª *dorsal trasversal media* (fig. 2.ª, *B‴*, *B⁗*). La 3.ª *dorsal trasversal inferior* (fig. 2.ª, *C‴*, *C⁗*). La 4.ª *supralumbar* (fig. 2.ª, *D‴*, *D⁗*). La 5.ª *infralumbar* (fig. 2.ª *E‴*, *E⁗*). La 6.ª *sacro bifemoral*, *sacro biglútea*, *bisiliaca* ó *sacro coxígea*, nombres derivados de su situacion (figura 2.ª, *F″*, *F‴*).

Entre estas seis líneas existen cinco semizonas posteriores, que cada una queda di-

vidida en tres cuadrados. La 1.ª ó dorsal superior, comprende una region media ó interescapular (fig. 2.ª, O''''), y dos laterales ó *escapulares* (fig. 2.ª, N', P'). La 2.ª semizoza, comprende el cuadrado central ó *dorsal* medio (fig. 2.ª, H''''), y los laterales ó *infraescapulares* (fig. 2.ª, Q', S'). La 3.ª que se divide en una parte media ó *dorsal inferior* (fig. 2.ª, Y'''), y dos laterales, *hipocondrios posteriores* derecho é izquierdo (figura 2.ª, D''', D''''). La 4.ª semizona ó *lumbar* no limita bien esta region, quedando algo por encima y por debajo: su porcion media (fig. 2.ª, J''''), se llama lumbar ó sean lomos, y las laterales *vacíos posteriores* derecho é izquierdo (fig. 2.ª, B'''', D'''''). La 5.ª semizona tiene una porcion media llamada *sacra* (fig. 2.ª, K'''', y dos laterales ó *glúteas* B'''', D''''').

Para formar la cuadrícula de los miembros torácicos, se traza una línea, que partiendo del punto en que la torácica trasversal superior toca á la apófisis coracóides, se dirija por la parte media anterior del hombro, brazo, antebrazo y mano, terminando en el dedo medio (fig. 1.ª, *d*). Por la parte posterior del miembro se traza otra equivalente (fig. 2.ª). Estas líneas verticales se cortan por otras horizontales que dividen al miembro en zonas. La 1.ª línea trasversal ó braquio antibraquial ó *bicondílea anterior* y *posterior* (fig. 1.ª, *c*, y fig. 2.ª, *T*.), va de un cóndilo á otro del húmero. La 2.ª ó *biestiloídea antibraquio-carpiana* (fig. 1.ª, *b*, y fig. 2.ª, 10,3), va desde la apófisis estilóides del cúbito á la del radio, y viene á corresponder á la articulacion radio-cúbito-carpiana.

La region braquial está limitada por arriba por la torácica superior, y por abajo por la primera trasversal y bicondílea; la region antibraquial entre esta última y la biestílea, y la mano por debajo de esta. La region braquial y la antibraquial se dividen por otras líneas horizontales, cada una en tres porciones ó tercios, llamados superior, medio é inferior, braquial ó antibraquiales.

Tambien se trazan en los miembros torácicos otras dos líneas, una *interna*, que desde la áxila, pasando por la epitróclea y apófisis estilóides del cúbito termina en el dedo pequeño, y otra externa, que desde la apófisis acromion, pasando por el epicóndilo y apófisis estilóides del radio, termina en el dedo pulgar. Estas líneas dividen toda la extremidad, en una mitad anterior y otra posterior.

La cuadrícula de los miembros abdominales se traza por medio de una *línea anterior* que desde el íleon, pasando por la rótula, termine entre el segundo y tercero dedos del pié (fig. 1.ª, *d*).

Otra línea externa, continuacion de las verticales laterales torácico-abdominales, que pasando por el trocánter mayor del fémur y parte externa de la articulacion de la rodilla, termina en el maleolo externo (fig. 3.ª 22', 24'). Otra línea *interna* paralela á la externa, que desde el pliegue de la articulacion del muslo, ó sea desde la sínfisis isquio-pubiana, pasando por la parte interna de la rodilla llegue hasta el maleolo interno. La línea *media posterior* parte de la línea sacro-biglútea, bajando en sentido perpendicular por el espacio poplíteo, termina en la parte media del talon (fig. 2.ª, 18.) Estas líneas verticales son cruzadas en sentido perpendicular por otras trasversales, que son: la pubio-bifemoral, que ántes se ha descrito, y que separa el miembro inferior del abdómen por su parte anterior, y la sacro-biglútea por la parte posterior (fig. 1.ª F', F, y fig. 2.ª F'', F'''). Otra línea trasversal pasa por encima del vértice de la rótula, y en uno y otro lado por los cóndilos del fémur, y se llama bicondílea (fig. 1.ª Y', Y), se continúa por la parte posterior cruzando al espácio poplíteo (fig. 2.ª, Y'', Y'''); hay otra línea trasversal, *bimaleolar* ó *tibio-tarsiana*, que pasa por delante y por detrás de la articulacion de este último nombre. Del mismo modo que en los miembros superiores, cada una de las zonas, limitada por las precedentes, queda dividida en tres porciones por otras dos líneas trasversales; así es que el muslo y pierna quedan separados en *tercios*, que se llaman *superior, medio* é *inferior*. (*Véase* Fig. 1.ª, G', G, H', H. J', J, y K', K, y fig. 2.ª, cuyas líneas son continuacion de las precedentes, G'', G''', H'', H''', J'', J''', y K'', K'''.)

La cuadrícula del cuello se forma per medio de líneas que corresponden á los músculos de esta parte, y se divide en cuatro regiones: *anterior*, *posterior* y *laterales*.

La region anterior está limitada á los lados por el borde interno de los músculos externo-cleido-mastoideos; en su parte superior por la mandíbula y apófisis mastóides, y por abajo por la horquilla del esternon. Por consiguiente, se trazan dos líneas desde la parte anterior de la apófisis mastóides hasta la anterior de la horquilla del esternon (figura 4.ª *A*, *B*. y 5.ª *A*, *B*), las cuales circunscriben un espacio triangular que se divide en region *suprahioídea* é *infrahioídea* (fig. 4.ª *A*, *A*, 2, 2, y fig. 5.ª, 12).

La primera (*A*) está limitada en su parte posterior por el vientre posterior del digástrico de la mandíbula (fig. 4.ª *A*, *C*, y fig. 5.ª 1, 3); en la parte inferior está limitada por el hióides.

La region *infrahioídea* (2, 2) está limitada por los vientres anteriores del omóplato hioideo (fig. 4.ª *D*, *E*, y *D'*, *E'*, y fig. 5.ª *C*, *D*): esta region es triangular, pero cortada por las líneas externo mastoideas queda de figura romboidal, estando formado el rombo, sus dos lados superiores por los vientres superiores del omóplato hioideo, y sus dos lados inferiores por la mitad inferior del borde anterior del externo-cleido-mastoideo.

En la region suprahioidea, hay un triángulo llamado *suprahioideo*, limitado en su parte inferior por el hueso hióides, y en sus partes laterales por los vientres anteriores del digástrico de la quijada (fig. 4.ª *D*, *H*, *D'*).

En la region infrahioidea, se forma un espacio romboidal limitado hácia arriba por los externo-hioideos, y en la parte inferior por los externo-tiroideos (fig. 4.ª 9).

Entre la region anterior y las laterales, los mismos músculos externo-cleido-mastoideos, forman una region que lleva su nombre.

Las regiones *laterales* se encuentran por detrás de este último músculo, y se hallan limitadas, en su parte anterior, por el borde posterior del externo-cleido-mastoideo (figura 5.ª *A*, *F*, y fig. 4.ª *C*, *F*); por su parte posterior, por el borde anterior superior músculo trapecio (fig. 4.ª *C*, *E*, y fig. 5.ª *C*, *D*), y por abajo por la clavícula (fig. 4.ª *F*, *E*, y figura 5.ª *F*, *D*). Esta region, perfectamente limitada en cada lado, toma el nombre de triángulo supraclavicular.

La region *posterior*, de figura triangular, con la base hácia abajo, corresponde exactamente á la porcion cervical de los dos trapecios.

Los límites del cuello son: en su parte inferior posterior, por la línea bicleido-escapular, que pasa por la clavícula y base de las escápulas; superiormente por una línea que corresponde á las semicirculares superiores del occipital, se continúa por debajo de la oreja hasta la rama de la mandíbula, y luego por el cuerpo de este hueso. Esta línea puede llamarse *occipito-maxilar*.

La region anterior está limitada á los lados por las líneas externo-mastoideas: en medio de esta region está el hióides; si se tira una línea desde la parte externa de este hueso hasta el vértice de la apófisis mastóides, tendremos limitada la region suprahioidea y las *latero-hioideas* (fig. 5.ª 3).

Las regiones *externo-cleido-mastoideas* están limitadas en su parte anterior por las líneas externo-mastoideas, y en la posterior, por una línea que desde la parte posterior de la apófisis mastóides, viene á parar al tercio interno de la clavícula (fig. 5.ª, *A*, *F*, y figura 4.ª, *A*, *E*); estas líneas limitan por su parte anterior las regiones laterales del cuello, cuyo límite posterior le forman las líneas *trapecianas* (fig. 5.ª, *G*. *D*. y fig. 4.ª. *C*. *F*), correspondientes al borde superior anterior del trapecio. Estas líneas limitan por delante la region posterior, cuya region en su parte inferior se halla limitada por la línea *bi-escapular*.

Cuadrícula de la cabeza. Los límites de la cabeza por la parte inferior, son los superiores del cuello, es decir, la línea *occipito-maxilar*, que partiendo de la protuberancia occipital externa, siguiendo la línea semicircular superior, llega hasta el vértice de la apófisis mastóides, pasa por debajo del conducto auditivo externo, y sigue la rama y el cuerpo de la mandíbula hasta el menton.

La cara queda separada del cráneo por medio de una línea, que desde la protuberancia occipital pasa por las eminencias frontales, cuya línea se llama *fronto-occipital* (figura 5.ª, *Y*, *H*, y fig. 4.ª, *Y*, *J*).

Otra línea tirada desde la espina nasal anterior inferior del frontal hasta la apófisis mastóides, se llamará *corono-mastoidea*, (fig. 4.ª, *K*, *M*, *L*, y fig. 5.ª, *J*, *A*).

Otra línea que desde la misma espina llega hasta el borde alveolar superior, recibirá el nombre de *facial superior* (fig. 4.ª, *M*, *C*). Otra, que desde este punto llegue al menton, se denomina *facial inferior* (fig. 4.ª, *M*). La reunion de ambas líneas se llama *facial anterior* (fig. 4.ª, *M*, *H*).

Desde la espina nasal anterior inferior, se tira una línea que llegue á la posterior, que se llama palatina (fig. 5.ª, *K*, *L*), representada en la figura por puntos, por corresponder al interior de la cara. Si desde el punto dicho se tira una perpendicular que llegue á la base de las apófisis pterigóides, representando un eje, se llamará línea pterigoidea (fig. 5.ª, *L*, *N*).

Desde el ángulo de la mandíbula inferior á la apófisis coronóides, se tira una perpendicular que se denomina *facial* ó *maxilar lateral* (fig. 5.ª, *P*, *Q*), la cual, con las palatinas y pterigoideas, limitan la region maxilar inferior.

En la cara se observan varios surcos: uno desde la parte lateral superior posterior del ala de la nariz á la parte externa de la comisura labial, que se llama *naso-labial* (figura 4.ª, *OZ*, *O'*, *A'*, y fig. 5.ª, *NO'*). Por encima y paralelo á él, hay otro desde los lados del vértice de la nariz, por debajo y delante del pómulo, por debajo del masétero al ángulo de la mandíbula, que recibe, por pasar por el pómulo, el nombre de *naso-yugal*, (figura 4.ª, *M*, *C*, y fig. 5.ª, *J*, *P*). Otro surco trasversal se encuentra entre el labio inferior y la barba, llamado *mento-labial* (figs. 4.ª y 5.ª, *R*, *S*). Tirando dos líneas que dividan estos tres surcos, ademas de otra que pase directamente por debajo de la base de la nariz y prolongando las naso-labiales hasta concluir en la base de la mandíbula, tendremos una region comprendida entre la línea *subnasal* (fig. 4.ª, *T*, *V*) superiormente, y la mento-labial inferiormente (fig. 4.ª, *X*, *Y*), y las naso-labiales por las partes laterales, que limitarán la region *labial*, dividida en superior é inferior, por una línea que vaya de una á otra comisura (fig. 4.ª, *Z*, *A'*).

La region *mentoniana*, por debajo de la precedente, está limitada por arriba por la línea mento-labial, en sus partes laterales por las prolongaciones de las naso-labiales, é inferiormente por el límite que en esta parte tiene la cabeza.

Desde el orígen de la línea naso-labial al vértice de la nariz, se tiran dos líneas, que con una trasversal en el entrecejo y con la sub-nasal, limita la region nasal (figura 4.ª, *M*, *T*, *V*).

Cerrando los párpados y trazando una línea semicircular superior y otra inferior, que disten una pulgada del borde libre y ángulos de dichos velos, se limita la *region orbicular* (fig. 4.ª, *O*, y fig. 5.ª, *O*, *O*).

El surco naso-yugal limita por la parte externa la *region facial*, la cual en su parte inferior está limitada por la base de la mandíbula y en la parte interna por el surco naso-labial.

La region *malar* ó del pómulo, puede limitarse por la orbicular en su parte superior; por la naso-yugal en la parte interna, y por dos líneas paralelas á estas en una pulgada de extension, por la parte inferior externa (fig. 4.ª, *O*, *D'*, *C'*, *B*, y fig. 5.ª, *O*, *X*, *V*, *T*).

La region masetérica está limitada por el límite de la cara y borde inferior del arco zigomático, y por el borde anterior del músculo masétero.

Cuadrícula del periné. Esta region, de figura romboidea, está limitada en su parte anterior por las ramas ascendentes del isquion y descendentes del púbis, y en la parte posterior por los bordes inferiores de los glúteos mayores. Su ángulo anterior superior está formado por la parte inferior de la sínfisis del púbis, y el posterior inferior por el cóxis, correspondiendo á sus lados las tuberosidades isquiáticas.

Esta region queda dividida en dos partes por una línea trasversal que pasa unos diez

milímetros por delante del ano, y corresponde al cuello de la vejiga y parte media del cuerpo de la próstata. El triángulo superior anterior, corresponde al escroto, testículos, cordon espermático, esto es, á los órganos genitales externos masculinos, y á sus correspondientes en la mujer; por lo cual se llama region *pudenda* ó *perineal* propiamente dicha.

El triángulo posterior se llama *anal*, por hallarse en el *ano*. Toda la region en conjunto pudiera llamarse *pudendo-anal*.

Tambien puede considerarse en esta region una línea anteroposterior que la divide en dos mitades, derecha é izquierda.

Tal es, en resúmen, la cuadrícula del Dr. Fourquet. Si el tiempo nos lo hubiera permitido, hubiéramos, con relacion á las líneas que en ella se describen y las zonas que limitan, haber determinado los órganos más importantes y de más aplicacion para otras asignaturas de la ciencia; pero como cuestion matemática, si en general podemos aplicar esta ciencia á la anatomía, necesita un trabajo constante y un tiempo del cual hubiera querido disponer para haber cumplido con la acogida que por los suscritores ha tenido esta obra.

Antes de terminar, no puedo ménos de rendir un justo tributo de gratitud á mi amigo y discípulo el distinguido alumno de medicina D. Luis Pardo y Nuñez, por la parte que ha tomado ayudándome en esta obra.

S. Sierra.

FIN DEL APÉNDICE.

ADVERTENCIA

DEL TRADUCTOR Y EL EDITOR

Al terminar la traduccion de la obra *Anatomía descriptiva y diseccion* del Dr. Fort y del ligero apéndice que en honor del eminente anatómico español D. Juan Fourquet me he tomado la libertad de añadir, me creo en el deber de dirigirme, no sólo á los suscritores que han favorecido mi trabajo, sino tambien á todos los médicos y alumnos españoles, con el fin de prevenirles para que no incurran en cierta inadvertencia, que tanto puede redundar en perjuicio de sus intereses como en el de la ciencia médica.

Durante la publicacion de esta obra, el Dr. Fort ha hecho en París una tercera edicion de ella en español que ya está puesta en venta en algunas librerías de Madrid. Esta edicion, que el estar hecha bajo el patronato de su mismo autor, parece natural debiera ser una garantía de sus buenas condiciones científicas, dista mucho ni áun de poderse comparar con la edicion francesa que ha servido de guia á mi trabajo.

Una de las principales condiciones que hacen recomendable la segunda edicion francesa de la anatomía de Fort, y decidieron su publicacion en España, son las aplicaciones patológicas que á continuacion de cada sistema, órgano ó funcion colocaba el autor, no sólo para amenizar el árido estudio de la anatomía, sino para procurar á los alumnos una transicion fácil y provechosa á las patologías especiales; pues bien, estas aplicaciones patológicas y algunas otras cosas más, han sido por completo suprimidas por el autor en la edicion española hecha en París; lo cual, á más de disminuir evidentemente el mérito de la obra, acaso para los caractéres susceptibles sea tambien en cierto modo una ofensa para la ciencia en España. Excusado es advertir que en la presente traduccion, no se ha hecho mutilacion alguna del original francés.

Tambien se resiente la edicion española hecha en París del tecnicismo y verdadero lenguaje que se emplea en nuestras universidades para las explicaciones anatómicas; cosa muy natural, pues en vez de estar hecha la traduccion por una persona medianamente iniciada al ménos en anatomia, lo está, segun noticias, por un Doctor en jurisprudencia, ciencia

bien distinta por cierto de la de la organizacion humana. Léjos de mí la pretension de creer que mi lenguaje sea castizo: sólo aspiro á ser en algo útil á mis compañeros y á la ciencia; si mi objeto está cumplido, me consideraré sobradamente recompensado y altamente satisfecho como traductor.

En cuanto al trabajo material de los grabados, y tipográfico en general, creemos que tampoco deje de satisfacer, con lo cual, y con la favorable aceptacion que ha tenido por los suscritores, quedan complacidos,

SALVINO SIERRA.—MANUEL RODRIGUEZ.

ÍNDICE.

DE LAS FIGURAS CONTENIDAS EN EL TOMO SEGUNDO.

Figuras. | Páginas.

Figuras.		Páginas.

Figuras.		Páginas.

APÉNDICE.

ÍNDICE

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO SEGUNDO.

SEXTA PARTE

Angiología.

CAPÍTULO PRIMERO.

CORAZON.

CAPÍTULO II.

ARTERIAS.

Arterias del miembro inferior.

CAPITULO III.

VENAS.

SÉTIMA PARTE.

Neurologia.

CAPITULO II.

SISTEMA NERVIOSO DE LA VIDA ORGÁNICA.

OCTAVA PARTE.

Esplanología.

CAPÍTULO PRIMERO.

APARATO DE LA RESPIRACION.

CAPÍTULO II.

APARATO DIGESTIVO.

CAPITULO V.

APARATO GENITAL Y PERINÉ DE LA MUJER.

CAPÍTULO VI.

PERITONEO.

NOVENA PARTE.

Organos de los sentidos.

APÉNDICE.

FIN DEL ÍNDICE DEL TOMO SEGUNDO.

CONCORDANCIAS METRICO-DECIMALES, O REPERTORIO PRACTICO GENERAL DE REDUCCIONES DE LAS MEDIDAS Y pesas antiguas castellanas y de todas las provincias de España á las del nuevo sistema métrico, y de éstas á aquéllas, y ajustes de precios por mayor y menor de cualesquier mercancías en todas las medidas métricas con respecto al coste de las antiguas, y de éstas con respecto al coste de las métricas, por todas las monedas. Libro del comercio, de las familias y de la propiedad, por César Wal.

Obra obligatoria á todas las clases del comercio y de la sociedad, por Real decreto de 1.° de Julio de 1871, y al alcance de todas las inteligencias.

Un grueso tomo en 4.° mayor, conteniendo más de 1000 tablas de reduccion, 66 rs.

CUADRO COMPLETO DE LAS PESAS, MEDIDAS, BASCULAS, Y DEMAS APARATOS DEL NUEVO SISTEMA MÉTRICO-decimal. Contiene: Medidas de capacidad de madera para granos.—Medidas de estaño para líquidos.—Medidas de hoja de lata para aceite.—Medidas de hoja de lata para leche.—Medidas itinerarias.—Medidas superficiales y agrarias —Pesas de laton.—Pesas de hierro.—Pesas facultativas.—Monedas por anverso y reverso.—Escuadra de carpintero.—Cadena de agrimensor.—Básculas, romanas, balanzas, pesos, pesones.—Polígramo de platillos.—Gancho para medir granos.—Gancho para medir barricas.—Areómetro, kilómetro, semicírculo métrico, etc., etc., etc.

Véndese á 8 reales.

DICCIONARIO DE LA LENGUA CASTELLANA, el más completo de cuantos han visto la luz pública, con todas las voces de nuestro idioma, las técnicas de ciencias, artes y oficios; las provinciales, el dialecto de los gitanos (lengua germánica), é infinidad de palabras y acepciones que faltan á las ediciones publicadas hasta el dia, por D. E. Marty Caballero. Tercera edicion.

Dos tomos en 4.°, 68 rs.

GRAN CUADRO SINOPTICO DE LA FRENOLOGIA, segun los últimos descubrimientos en esta ciencia, con expresion del método que debe emplearse para mejorar la condicion humana, é indicaciones de la carrera, profesion ú oficio más en armonía con las predisposiciones de cada individuo conforme á la luz que dicha ciencia suministra, por D. Rafael Sanchez Cumplido, exinspector de instruccion pública.

Este cuadro es de inmensa utilidad á toda persona que desee conocerse bien para mejorar su condicion, imprescindible á los padres de familia, maestros de primera enseñanza, eclesiásticos, y á cuantos aspiren á elegir estado, profesion ú oficio en armonía con sus predisposiciones.

Véndese á 6 reales.

ARTE DE HERRAR, TEORICO-PRACTICO, por D. Juan Abdon Nieto y Martin, profesor del Cuerpo de Veterinaria, y ex-catedratico de la Escuela de Herradores.

Un tomo en 4.°, con 125 piezas modelos para herraduras, 24 rs.

PROGRESO DEMOCRATICO. Consejos morales á los padres de familia, útil á la juventud de ambos sexos, dedicado á S. M. la reina Doña María Victoria, por J. V. C.

Precio un real.

VIDA Y OBRAS DE SANTA TERESA DE JESUS, reimpresa bajo la direccion del presbítero D. Pedro García San Juan, Director y Autor de la Biblioteca moral religiosa para todos, de las Glorias de la Iglesia española y de otras obras científico religiosas, Predicador de varios Obispados, Director del Colegio de San Antonio de 1.ª y 2.ª enseñanza: con aprobacion de la Autoridad eclesiástica.

Consta de cuatro tomos, y su precio es el de 80 rs.

GLORIAS DE LA IGLESIA ESPAÑOLA, biografías de sus ilustres y santos varones. Obra de reconocido mérito para los oradores sagrados, muy útil para los piadosos cristianos, los amantes de las grandezas de nuestra historia profana y cuantos estiman en algo la importancia que hemos venido disfrutando en todo el orbe católico, escrita por el presbítero D. Pedro García San Juan, Director y Autor de la Biblioteca moral religiosa para todos, y de otras obras científico-religiosas: complemento al Año cristiano del erudito P. Croisset: con aprobacion de la Censura eclesiástica.

Se hallan de venta los dos primeros tomos, al precio de 60 rs. cada uno, y se admite suscricion al tercero y último, á 2 rs. cuaderno de 32 páginas en 4.° con profusion de láminas á dos tintas.

LA MUJER. Estudios histórico-filosóficos, por D. Federico Torralba, precedidos de un prólogo de Don Francisco Pi y Margall, y seguido de leves consideraciones por D. Ramon Sanchez, redactor de *La Iberia.*

Un tomo en 8.° prolongado, 20 rs.

LOS PARTIDOS EN CAMISA, complemento de los políticos en idem, por el Jesuita de marras.

Un voluminoso tomo en 4.°, 60 rs.

FRANCIA Y PRUSIA,—CRONICA DE LA GUERRA EN 1870, por D. Juan B. Perales.—Descripcion histórica, geográfica, militar y política de los dos grandes pueblos contendientes.—Retratos de sus principales personajes.—Planos, mapas, croquis de batallas, terrenos y fortificaciones.

Tres tomos 4.°, 180 rs.

LA MUNICIPALIDAD DE PARIS Y EL GOBIERNO DE VERSALLES, por D. Antonio Ribot y Fontseré.—Narracion histórica, ilustrada con retratos y láminas, de los principales personajes de la Commune y del gobierno, y de los edificios y monumentos incendiados y destruidos.
Un tomo en 8.º prolongado, 20 rs.

LA SAGRADA BIBLIA, por el Padre Scio de San Miguel.
Consta de ocho tomos con 52 magníficas láminas y se vende á 217 rs. toda la obra.

EL AÑO CRISTIANO por el Padre Croisset.
Véndese toda la obra, que consta de 15 tomos y de 12 preciosas láminas, en 213 rs.

METODO TEORICO-PRACTICO COMPARATIVO para el estudio de los idiomas italiano y español, conforme á las reglas de los mejores gramáticos. Explicado con ejemplos de escritores italianos antiguos y modernos, y aumentado con un vocabulario poético, por D. Lorenzo Badioli.
Un tomo en 4.º 30 rs.

AGENDA DEL COMERCIANTE y de cuantas personas se dediquen á la contabilidad, y tratado teórico-práctico de partida doble al alcance de todos sin necesidad de maestro.

La mejor recomendacion que de este interesante libro pudiera hacerse, lo es la simple enumeracion de las materias que contiene: Regla de interes.—Descuentos.—Regla de compañía.—Regla de obligacion.—Cambios.—Tablas de conversion de moneda.—Partida doble.—Correspondencia de las medidas antiguas de España con el sistema métrico-decimal.—Ley del papel sellado.—Disposiciones del Código mercantil.
Precio, 6 reales en Madrid, y 8 en Provincias.

HISTORIA GENERAL DE ESPAÑA, compuesta, aumentada y corregida por el Padre Juan de Mariana, y continuada hasta nuestros dias por D. Eduardo de Palacio.
Adornada con veinte magníficas láminas dibujadas por Zarza y grabadas por Capuz, y que representan todos los hechos más notables de nuestra historia.
Consta de siete tomos, y su precio es de 230 reales.

LAS RUINAS DE PALMIRA, por C. F. Volney.
Consta de 248 páginas en 8.º, buen papel y esmerada impresion, y se vende al precio de 4 rs. ejemplar.

FELIPE TERCERO ó la expulsion de los moriscos de Valencia, por E. Scribe, y traducida al castellano.
Dos tomos con magníficas láminas, 50 rs.

LA DAMA DE LAS CAMELIAS, por Alejandro Dumas, hijo, traducida al castellano, por D Eduardo de Palacio.
Precio, 16 reales.

EL CORAZON DE UN BANDIDO (juicios de Dios). Novela original, por Eduardo de Palacio.
Dos tomos con 20 láminas, 40 rs.

EL QUEMADERO DE LA CRUZ (víctimas sacrificadas por el tribunal de la Inquisicion). Novela original por D. Antonio Ribot y Fontseré.
Dos tomos con 22 preciosas láminas, 60 rs.

EL DUENDE DE LA CORTE O MEMORIAS DE UN FRAILE, novela histórica original, de D. Ramon Ortega y Frias.
Un tomo en 4.º, con magníficas láminas, 50 reales.

CANDELAS O LOS BANDIDOS DE MADRID, novela original, de D. Antonio García del Canto, cuarta edicion,
Tres tomos con 20 láminas, 56 reales.

LAS MIL Y UNA NOCHES, cuentos árabes, por M. Galland, traducidos al castellano.
Cuatro tomos, 60 reales con láminas.

¡ARDERIUS EN CAMISA! SUEÑOS DE UN BUFO. Viaje cómico-aéreo fantástico, por D. Angel M. Segovia del Valle.
Capítulos que contiene: I. Preparativos de viaje.—II. ¡Se va!—III. Arderíus en el Olimpo.—IV. Dios los cria y ellos se juntan.—V. Un paseo por el mundo de Júpiter. —VI. Bufonadas.—VII. Gran somatén. VIII. Captura del Bufo.—IX. El Tribunal de Apolo.—X. Causas agravantes.—XI. Discurso del rey Midas en defensa del Bufo, con otras cosas más que verá quien lo leyere.—XII. ¡Horror!
Precio, 4 rs.

ESPAÑA DESDE EL PRIMER BORBON HASTA LA REVOLUCION DE SETIEMBRE, por Eduardo de Palacio.
Cuatro tomos con buenas láminas, 60 rs.

HISTORIA DE D. CARLOS DE BORBON Y DE ESTE, Y DE SU AUGUSTA FAMILIA, desde el convenio de Vergara hasta nuestros dias, por D. E. Pablo de Córdova.

